

TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Sähkötekniikan osasto

Teletekniikan laboratorio

Jari Kulkki

## MATKAPUHELINMARKKINOIDEN KEHITYS ESPANJASSA

19138

TKK SÄHKÖTEKNIIKAN  
OSASTON KIRJASTO  
OTAKAARI 5 A  
02150 ESPOO

Diplomi-insinöörin tutkintoa varten opinnäytteenä tarkastettavaksi jätetty  
diplomityö

Helsinki, 1993-05-19

Työn valvoja            professori Martti M Kaila

Työn ohjaaja            diplomi-insinööri Jukka Pietarinen

**Tekijä ja työn nimi:**

Jari Kulkki

Matkapuhelinmarkkinoiden kehitys Espanjassa

**Päivämäärä:** 1993-05-19**Sivumäärä:** 51**Osasto:**

Tietotekniikka

**Professuuri:**

Mat-91

Teollisuustalous

**Työn valvoja:**

Professori Martti M Kaila

**Työn ohjaaja:**

DI Jukka Pietarinen

Espanjan matkapuhelimarkkinat tulevat muuttumaan voimakkaasti vuosina 1993 – 1995. Syynä ovat lainsäädännölliset muutokset ja markkinoiden vapautuminen. Kolmen vuoden kuluessa tulee alkamaan kilpailu kaikissa matkapuhelinpalveluissa. Aiemmin vain yksi monopoliyhtiö, Telefónica, on tarjonnut näitä palveluja. Telefónicalla on mm.

- TMA450, analoginen solukkoverkko NMT450-tekniikalla
- TMA900, analoginen solukkoverkko TACS900-tekniikalla
- alueellisia Public Trunking-verkkoja MPT1327-standardin mukaan

Tässä työssä tutkitaan markkinoihin vaikuttavia tekijöitä, muutosten vaikutusta yritysten toimintaan ja operaattorien mahdollisuuksia menestyä uusissa olosuhteissa.

Tilaajamäärät solukko verkoissa ovat kehittyneet alussa hitaasti, mutta nyt kasvuluvut ovat Euroopan suurimpia. Analogisista verkoista ensimmäinen, TMA450, käynnistettiin jo vuonna 1982. Ensimmäinen digitaalinen matkapuhelinpalvelu, GSM, käynnistyy kesällä 1993. Toinen GSM-operaattori ja uusia toimilupia analogisille solukko verkoille sekä trunking-verkoille tullaan myöntämään seuraavan vuoden aikana jos lainsäädännön muutokset saadaan toteutettua. Työssä selvitetään erityisesti nykyisten palvelujen, analogisten ja digitaalisten solukko verkkojen sekä yksityisten ja yleisten trunking-verkkojen tarjontaa ja tulevaisuudennäkymiä. Niiden kasvu on nopeinta ja tulevaisuus näyttää lupaavimmalta. Työssä ei puututa muihin palveluihin, kuten DCS1800 (PCN), DSRR, UMTS ja henkilö hakuverkot.

Uusia operaattoreita ja palveluiden tarjoajia tulee olemaan useita kymmeniä, kun tarvittavat toimiluvat on myönnetty. Maa on jaettu kahdeksaan alueeseen, joista jokaiselle on tulossa yksi tai useampia trunking-verkon toimilupia. Alueellista kilpailua toivotaan syntyvän.

**Author and name of the thesis:** Jari Kulkki

Development of the mobile radio markets in Spain

**Date:** 1993-05-19

**Number of pages:** 51

**Department:**  
Information Science

**Professorship:**  
Mat-91  
Industrial Management

**Supervisor:**  
**Instructor:**

Professor Martti M Kaila  
Jukka Pietarinen, MS (Eng)

The mobile radio market in Spain will change strongly in the years 1993 – 1995. The reasons are the changes in legislation and the liberalization of the markets. During next three years there will begin commercial competition in all the mobile services. Earlier only one company, Telefónica, which have a monopoly position has offered these services. The services of Telefónica include

- TMA450 analog cellular system with NMT450 standard
- TMA900 analog cellular system with TACS900 standard
- regional Public Trunking networks with MPT1327 standard

This work includes studies of the market factors, effects of the changes to the operation of the companies and the possibilities of the telecommunications operators to succeed in the new conditions.

The subscriber figures in cellular networks have developed slowly at the start, but now the growth is one of the fastest in Europe. The first of the analog cellular networks, TMA450, was opened already in 1982. First digital cellular service, GSM, will start in the summer of 1993. A second operator for GSM and new operator licences for analog cellular networks, as well as trunking networks will be awarded during the next year if the planned changes in legislation are accepted. Especially future and present service providing of analog and digital cellular networks and also private and public trunking networks will be studied. The growth of these services looks most promising at the moment. The services that will not be covered include e.g. DCS1800 (PCN), DSRR, UMTS and paging.

There will be tens of service providers and network operators when the necessary licences have been issued. For example, all of the eight special regions will have one or more public trunking licences. This means that local competition will exist.

## HAKUSANAT

Matkapuhelin  
Solukko verkot  
Trunking-verkot  
Tietoliikennemarkkinat



## ALKULAUSE

Tämän diplomityön valvojana on toiminut professori Martti M Kaila, mistä esitän hänelle parhaat kiitokseni. Työ on tehty Nokia Cellular Systems Oy:n PMR-yksikössä ja ohjaana on toiminut osastopäällikkö Jukka Pietarinen. Kiitän häntä hyvistä neuvoista ja kannustuksesta työn edistyessä sekä ymmärtäväisestä suhtautumisesta diplomityön vaatimaan joustavaan työaikaan.

Haluan myös kiittää Nokia Telecommunicationsin Espanjan tytäryhtiön ja Omnilogic Telecomunicacionesin henkilökuntaa avusta ja positiivisesta suhtautumisesta tutkimusta tehtäessä.

Lisäksi kiitän perhettäni jonka myötämielisyys ja tuki olivat korvaamattomat työn vaatimien uhrausten ja ponnistusten takia.

Helsingissä 1993-05-19

Jari Kulkki  
Hiidenkiukaantie 3 B 15  
00340 Helsinki

## SISÄLLYSLUETTELO

DIPLOMITYÖN TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
HAKUSANAT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYSLUETTELO	6
LIITELUETTELO	8
KÄYTETYT MERKINNÄT JA LYHENTEET	9
 1 JOHDANTO	 10
1.1 Taustaa	10
1.2 Tutkimuksen kohde	10
1.3 Tavoitteet	10
1.4 Tutkimusalueen määrittely	11
1.5 Lähestymistapa ja tutkimusmenetelmät	11
 2 AIEMPIÄ TUTKIMUKSIA ESPANJAN MARKKINOISTA	 12
2.1 Kansainväliset tutkimuslaitokset	12
2.2 Yritysten omat tutkimukset	13
 3 TUTKIMUSMENETELMÄT	 14
3.1 Haastattelut	14
3.2 Julkiset tilastotiedot Espanjassa	14
3.2.1 Ministeriöt ja virastot	14
3.2.2 Yksityiset tutkimuslaitokset	14
3.2.3 Kirjallisuus ja lehdistö	14
3.3 Yritykset	15
3.4 Yliopistot	15
 4 TUTKIMUSTULOKSET	 16
4.1 Espanjan taloudellinen tilanne	16
4.1.1 Kehitys 1980-luvulla	16
4.1.2 Tulevaisuudennäkymät lähivuosina	17
4.1.3 Vaikutukset tietoliikennealaan	18
4.2 Lainsäädännön muutokset	19
4.3 Nykyiset matkapuhelinpalvelut	20
4.3.1 Analogiset solukko-verkot	20
4.3.1.1 Käyttökustannusten kehitys	23
4.3.1.2 Markkinaosuudet laitteissa	24
4.3.2 Digitaaliset solukko-verkot	26
4.3.3 PMR-verkot	27
4.3.3.1 Yksityiset PMR-verkot	28
4.3.3.2 Yleiset PMR-verkot	30
4.4 Telefónican asema	32
4.5 Uusien toimilupien myöntäminen	34
4.6 Markkinoiden kehitys	34
4.6.1 Tilaaajamäärien kehitys eri verkoissa	35

4.6.2	Yritysten väliset markkinaosuudet	37
4.7	Investoinnit tietoliikenteeseen	38
4.8	Case-tutkimus; Nokia Cellular Systems Oy	39
5	LUOTETTAVUUSANALYYSI	41
5.1	Kehityssennusteet	41
5.2	Taloudellisen kehityksen vaikutus	42
5.3	Poliittiset vaikutukset	42
6	SUOSITUKSET	44
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	46
8	YHTEENVETO	48
	LÄHDELUETTELO	50
	LIITTEET	

**LIITELUETTELO**

- LIITE 1 Matkapuhelinpalvelujen kasvukehitykseen vaikuttavien tekijöiden korrelaatiokertoimia
- LIITE 2 Vertaileva kaavio bruttokansantuotteen määrän vaikutuksesta matkapuhelintiheyteen
- LIITE 3 Solukko-verkkopuhelimien myynti alueittain ja järjestelmittäin 1992 –1996
- LIITE 4 Tilaaajamäärien kehitys eri järjestelmissä
- LIITE 5 Solukko-verkkojen tilaajatiheyden prosentuaalinen kehitys eräissä Euroopan maissa
- LIITE 6 Järjestelmien kasvunopeus prosentteina eräissä Euroopan maissa
- LIITE 7 Digitaalisten PMR- ja PAMR-verkkojen prosentuaalinen tarve ajan funktiona



**KÄYTETYT MERKINNÄT JA LYHENTEET**

ANIEL	Asociacion Nacional de Industria Electronico
CEPT	Community of European Posts and Telegraphs
DGT	Direccion General de Telecomunicaciones
DGCT	Direccion General des Correos y Telecomunicaciones
DSRR	Digital Short Range Radio
Erl	Erlang (puhelinliikenteen määrän yksikkö)
ETACS	European Total Access Communications System
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EY	Euroopan Yhteisö
GSM	Group Special Mobile
LOT	Ley de Ordenacion de Telecomunicaciones, 'Uusi tietoliikennelaki'
NMT450	Nordic Mobile Telephone, taajuusalue 450 MHz
NMT900	Nordic Mobile Telephone, taajuusalue 900 MHz
PAMR	Public Access Mobile Radio
PMR	Private Mobile Radio
PCN	Personal Communications System
TETRA	Digitaalisen trunking-verkon standardi
TS1	Telefónica Servicios 1, Telefónican markkinointiyhtiö
UMTS	Universal Mobile Telephone System

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Taustaa

Espanjan tietoliikennemarkkinat ja erityisesti matkapuhelinpalvelut ovat mielenkiintoisessa kehitysvaiheessa. Espanjassa radioliikenteen määrä on ollut alhaisempi muihin Länsi-Euroopan maihin verrattuna. Jo vuonna 1982 aloitettu ensimmäinen automaattinen matkapuhelinpalvelu (TMA450) kehittyi alussa hyvin hitaasti, mutta vuosikymmenen lopussa tilaajamäärät alkoivat kasvaa nopeasti. Seurauksena oli kapasiteetin loppuminen suurimmissa kaupungeissa ja tästä johtuen uuden solukoverkon (TMA900) rakentaminen.

Matkapuhelintiheys solukoverkkojen osalta on ollut Espanjassa Euroopan pienimpiä, mutta nyt tapahtuvan kehityksen vuoksi se nousee nopeasti. Uuden, kilpailun sallivan lainsäädännön seurauksena on odotettavissa vielä nopeampaa kasvua kaikissa matkapuhelinpalveluissa lähivuosina. On mahdollista, että uusien toimilupien myötä rakennetaan päällekkäisiä, maan kattavia verkkoja, jotka vaativat suuria investointeja. Digitaalisten solukoverkkojen käyttöönotto tapahtuu myös vuoden 1993 aikana, jos suunnitelmat toteutuvat.

## 1.2 Tutkimuksen kohde

Uuden lainsäädännön mukaisesti kilpailu tietoliikennealalla vapautuu, ja valtion monopoliyhtiö Telefónica joutuu toiminnan kannalta uuteen tilanteeseen. Mielenkiintoisia ovat lainmuutokset, jotka mahdollistavat

- uudet operaattorit
- hintakilpailun
- uudet infrastruktuuria rakentavat yritykset
- useat päällekkäiset verkot

Uudet toimiluvat ja kilpailutilanne edellyttävät tehostettuja toimintoja, korkeaa palvelutasoa ja uuden tekniikan nopeaa hyödyntämistä. Tutkimuskohteena ovat nykyiset ja potentiaaliset uudet tietoliikenneyritykset. Sen lisäksi tutkitaan markkinoiden kehityssuuntia ja yritysten etabloitumismahdollisuuksia Espanjan tietoliikennemarkkinoille. Esimerkkitapauksena tutkitaan Nokia Cellular Systems Oy:n mahdollisuuksia menestyä järjestelmätoimittajana Espanjassa.

## 1.3 Tavoitteet

Tämän työn tavoitteena on selvittää erityisesti Espanjan matkapuhelinpalveluiden kehittymistä ja lähitulevaisuudessa avautuvia mahdollisuuksia. Oleellisia asioita ovat Telefónican aseman muuttuminen ja markkinoille pyrkivien yritysten mahdollisuudet menestyä laitetoimittajina ja kilpailussa toimiluvista. Sen lisäksi selvitetään nykyisten vahvojen yritysten markkinaosuuksien kehitystä sekä tulevaisuudennäkymiä. Espanjan tietoliikennemarkkinoita ovat pitkään hallinneet muutamat monikansalliset yritykset, joiden kanssa Telefónica on solminut hankintasopimuksia. Markkinoiden vapautumisen aiheuttamia muutoksia näiden yritysten voimasuhteisiin pyritään myös kartoittamaan.

#### 1.4 Tutkimusalueen raja

Tutkimuksessa keskitytään vain seuraaviin matkapuhelinpalveluihin

- analogiset solukko-verkot
- digitaaliset solukko-verkot (GSM)
- yksityiset PMR-verkot
- yleiset PMR-verkot (PAMR)

Tarkoituksellisesti on rajattu tutkimuksen ulkopuolelle muut digitaaliset verkot, kuten PCN (DCS1800), DSRR, CT2 ja henkilöhakuverkot. Näiden merkitys Espanjan markkinoilla on vielä erittäin pieni ja tulevaisuus avoin.

#### 1.5 Lähestymistapa ja tutkimusmenetelmät

Tietojen hankinta Espanjan tietoliikennemarkkinoista perustuu haastatteluihin, kirjalliseen materiaaliin, julkisiin tilastoihin ja paikallisten yritysten antamiin tietoihin. Tutkimusta on tehty osittain Espanjassa, ja tietoja on hankittu suoraan laitoksilta ja yrityksiltä, Telefónica mukaan lukien.

Haastattelujen avulla on pyritty selvittämään kaikkein uusinta tietoa, joka ei näy tilastoissa eikä artikkeleissa. Vuosi 1993 on erittäin tärkeiden muutosten aikaa markkinoiden kehityksessä.



## 2 AIEMPIA TUTKIMUKSIA ESPANJAN MARKKINOISTA

Espanja on yleisesti tunnettu maana, jossa markkinoihin vaikuttavat tekijät eroavat jonkin verran muista Euroopan maista. Tämä tarkoittaa mm. sitä, että markkinoille yrittävät uudet tulokkaat kohtaavat suurempia vaikeuksia kuin muissa maissa. Osittain on kysymys poliittisista tekijöistä, osittain kieliongelmistä jne. Eräs oleellinen tekijä on myös välttämätön paikallinen läsnäolo tytäryhtiön tai yhteistyöpartnerin muodossa.

Edellä mainituista vaikeuksista johtuen vain harvat yritykset ovat lähteneet voimakkaasti tunkeutumaan Espanjan matkapuhelinmarkkinoille. Myös tarpeellisten tietojen kerääminen markkinatutkimuksia varten on ollut vaikeaa samasta syystä. Espanjalaisten yritysten ei ole tarvinnut julkistaa tietojaan yhtä laajasti kuin monissa muissa maissa. Myös yleisesti julkistettavat tilastot ovat olleet usein epätarkkoja tai vanhentuneita julkaisuhetkellä. Näinollen markkinoita on tutkittu melko vähän, eikä vanhempaa aineistoa ole paljonkaan tarjolla.

### 2.1 Kansainväliset tutkimuslaitokset

Tutkimuslaitokset, jotka ovat keskittyneet matkaviestinmarkkinoihin, julkaisevat vuosittain raportteja markkinoiden kehityksestä. Tällaisia ovat mm.

- BIS Mackintosh
- CIT Research
- Datapro Information Services Group
- Financial Times Business Enterprises Ltd
- Gartner group, Inc.
- InfoCorp Europe
- Northern Business Information
- Systems Dynamics Ltd
- Telecomeuropa
- EMCI, Inc.
- PA Consulting Group

Niiden julkaisemat raportit sisältävät sekä tilastotietoa laitemäärien kehityksestä, hintakehityksestä ja puhelintiheyksistä että myös ennusteita tulevista vuosista. Myös Espanjan tilastotietoa löytyy raporteista, mutta verrattuna muihin Länsi-Euroopan maihin se on yleensä epätarkempaa. Varsinkin PMR-laitteiden osalta tiedot ovat enemmän arvioita kuin tilastotietoa.

Vanhemmille raporteille on tunnusomaista liian pieneksi arvioitu matkaviestinliikenteen kasvu. Varsin yleisesti, Espanja mukaan lukien, matkapuhelinliikenne on kasvanut nopeammin kuin muutamaa vuotta aiemmin on ennustettu. Tässä suhteessa tämänhetkisiin raportteihin on suhtauduttava varauksellisesti. Kappaleessa 5 selvitetään ennusteiden luotettavuuteen vaikuttavia tekijöitä.



## 2.2 Yritysten omat tutkimukset

Yritysten tekemät omat tutkimukset ovat parhaita ja keskittyvät oleellisimpiin asioihin. Niitä ei yleensä julkaista, vaan ne pidetään salaisina niin kauan kuin tutkimustulokset ovat relevantteja. Käytettävissä ovat olleet Omnilogic Telecomunicacionesin ja Nokia Telecommunications SA:n tekemät tutkimukset sekä Telefónican suunnitelmia verkkojensa laajentamisesta tulevaisuudessa. Telefónican tekemät markkinatutkimukset ja liikennemääräennusteet ovat oleellisia, koska ne ovat perustana Telefónican markkinastrategialle, ja se vaikuttaa huomattavasti myös muiden operaattorien mahdollisuuksiin.

Telefónica on tehnyt laajennussuunnitelmat omien verkkojensa osalta. Näihin suunnitelmiin voivat kuitenkin vaikuttaa muiden operaattorien päätökset uusien verkkojen rakentamisesta ja niiden tärkeimmät peittoalueet.

### 3 TUTKIMUSMENETELMÄT

Tähän kappaleeseen on koottu ne menetelmät, joilla tietoa on kerätty tutkimusta varten. Tärkeimpiä tietolähteitä ovat olleet haastattelut ja matkapuhelinalan tutkimusraportit, joita on referoitu vertailevasti. Lisäksi on tutkittu tietoliikenne- ja yritystoiminnan alasta kertovia lehtiartikkeleita ja julkaisuja sekä vuosikertomuksia. Aineistosta on osa ollut espanjalaista ja osa kansainvälistä materiaalia.

#### 3.1 Haastattelut

Työtä varten on haastateltu henkilöitä, jotka toimivat Espanjan tietoliikennemarkkinoilla sekä muita asiantuntijoita. Tärkeimmät haastattelut on tehty pienessä espanjalaisessa tietoliikenneyrityksessä jonka nimi on Omnilogic Telecomunicaciones SA sekä Nokia Telecommunications Oy:n Espanjan tytäryhtiössä. Omnilogic Telecomunicaciones SA on Nokian yhteistyöyritys, joka markkinoi Nokian transmissio- ja PMR-laitteita. Haastateltaviin kuuluu yritysten hallinnon ja markkinoinnin johtohenkilöitä. Lisäksi Madridin yliopiston tietoliikenneosaston johtajaa on haastateltu.

#### 3.2 Julkiset tilastotiedot Espanjassa

Tilastotiedoista on selvitetty Espanjan talouden ja matkapuhelinmarkkinoiden kehityslukuja. Koska tilastot ovat aina jonkin verran vanhentuneita, niiden painoarvo on jätetty melko pieneksi. Tietoliikennetilastoista on seurattu alan kehitystä yleensä. CCITT:n julkaisema tietoliikennetilastojen vuosikirja on myös ollut lähdemateriaalina.

##### 3.2.1 Ministeriöt ja virastot

Tietoliikenteestä ja toimilupa-asioista vastaa Espanjassa Ministerio de Obras Publicas y Telecomunicaciones. Sen alaisena on viranomaisorganisaatio, jossa DGCT hoitaa radioverkkojen tyyppitarkastus- ja lupa-asioita. Ministeriön ja DGCT:n julkaisemasta materiaalista on kerätty tietoa varsinkin lakimuutoksista ja markkinoiden vapauttamista koskevista artikkeleista.

##### 3.2.2 Yksityiset tutkimuslaitokset

Tutkimuksessa on referoitu kansainvälisten tutkimuslaitosten ja konsulttiyritysten tekemiä raportteja Espanjan markkinoista, ja tietoliikennealan yleisestä kehityksestä Euroopassa. Joitakin tilastoja ja tutkimustuloksia on saatu myös espanjalaisilta laitoksilta. Eräs tärkeimmistä on ANIEL:n julkaisema materiaali. ANIEL on espanjalaisten elektroniikka- ja tietoliikenneyritysten yhdessä omistama tutkimuslaitos.

##### 3.2.3 Kirjallisuus ja lehdistö

Tutkimusmateriaalina on ollut Espanjassa julkaistuja alan teoksia ja espanjalaisia ja muita tietoliikennealan lehtiä. Tärkeimpiä uusimman tiedon lähteitä ovat olleet

- Financial Times Business Enterprises Ltd; Mobile Communications
- Telecomeuropa; Communications Newsletter

Mainitut julkaisut sisältävät uusinta tilastotietoa lainsäädännön muutoksista, yritysten markkinaosuuksista, uusista toimitussopimuksista ja tilaajamäärien kehityksestä.

### **3.3 Yritykset**

Yritysten vuosikertomukset ja muu julkaistu materiaali on ollut pohjana markkinaosuuksien ja kehityksen selvittämisessä. Espanjalaisten yritysten vuosikertomus ei vastaa esim. suomalaisen lainsäädännön edellyttämää tasoa, ja niiden sisältämä informaatio on usein epätarkkaa.

### **3.4 Yliopistot**

Espanjan tärkeimmät yliopistot tietoliikenteen tutkimisessa ovat Madrid ja Barcelona. Madridin yliopisto mm. on tehnyt useita teknillisiä tutkimuksia tietoliikenteestä vastaavalle ministeriölle. Se on myös laatinut suunnitelmia ja malleja kentänvoimakkuusmittausten tekemiseen Espanjan erityisolosuhteissa ja verkkojen suunnittelussa tarpeellisista perusteista.

Yliopistojen tietoja on käytetty soveltuvien osien tutkimusmateriaalina.



## 4 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa esitellään tutkimustulokset ja niiden taustatietoja. Alussa on selvitetty Espanjan taloudellista tilannetta ja sen vaikutusta matkapuhelinmarkkinoiden kehitykseen.

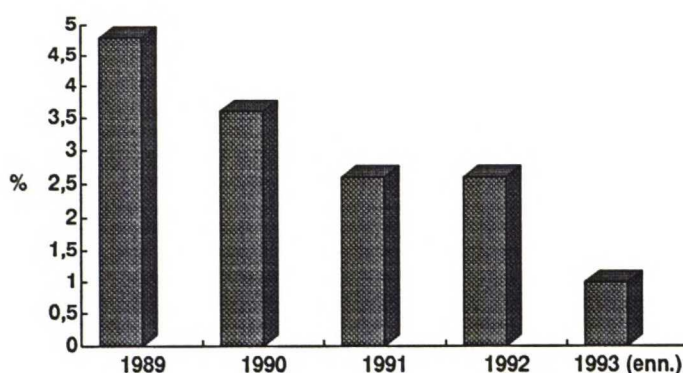
### 4.1 Espanjan taloudellinen tilanne

Espanja oli hyvin pitkään Francisco Francon diktatorisesti hallitsema maa, ja tällä seikalla on vieläkin vaikutuksensa Espanjan talous- ja kulttuurielämään. Espanjasta tuli vuonna 1982 NATO:n jäsen, ja vuonna 1986 se hyväksyttiin EY:n täysjäseneksi. Francon aikakaudella taloudellinen kehitys oli erittäin hidasta, ja maa oli eristäytynyt muusta maailmasta. Edelleenkin Espanja on yksi Euroopan köyhimmistä maista. Väkiluku on noin 40 miljoonaa ja se nousee hitaasti. Kokonaispinta-ala on noin 505.000 neliökilometriä. Espanjan pääkaupunki on Madrid, jossa asuu noin 3.1 miljoonaa asukasta. Esikaupunkialueet mukaanlukien Madridin talousalueella asuu lähes viisi miljoonaa ihmistä. Perustuslain mukaan Espanja on parlamentaarinen monarkia, jota hallitsee kuningas Juan Carlos I. Kuningas nimittää hallituksen pääministerin.

#### 4.1.1 Kehitys 1980-luvulla

Vuoden 1992 piti olla Espanjan suuri vuosi, mutta useita vuosia jatkunut nopean kehityksen kausi katkesi juuri silloin. Talous kääntyi alamäkeen, ja Espanja joutui mm. devalvoimaan valuuttansa (11%) syksyllä 1992. Pörssikurssit laskivat myös huomattavasti, ja ulkomaiset sijoittajat vetäytyivät markkinoilta. Valtion ongelmista suurin oli kassavajaus, joka on jatkunut jo pitkään. Laman vuoksi pankkitoiminta on kriisissä ja antolainaus kiristynyt.

Inflaatio on pystytty pitämään kurissa, ja vuonna 1992 rahan arvo laski Espanjassa vain 5.7% (kuva 4.2). Espanjan talouden kasvu on jatkunut pitkään suurempana kuin EY-maissa keskimäärin. Bruttokansantuotteen arvo on Suomen markkoissa noin 1900 miljardia. Se jakaantuu seuraavasti: palvelut 54%, teollisuus 42% ja maatalous 4%. Kuvassa 4.1 on esitetty bruttokansantuotteen kasvun kehitys viime vuosilta<sup>1</sup>. Vuoden 1993 luku on arvio.



Kuva 4.1 Bruttokansantuotteen kasvu

<sup>1</sup>Suomalainen-Pedrosa, P. 1992. s.12



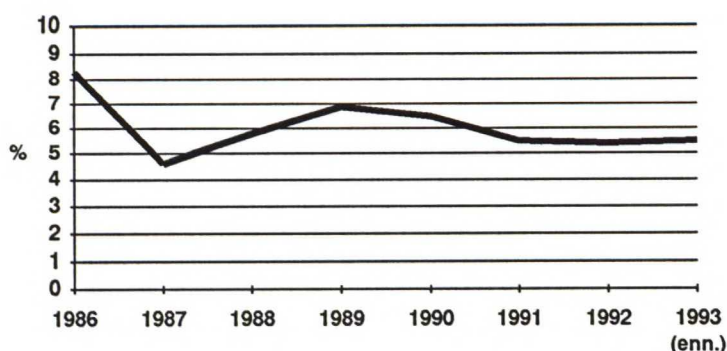
Työttömyys on yksi suurimpia ongelmia Espanjassa. Tällä hetkellä (huhtikuu 1993) työttömänä on 20% työväestöstä eikä nopeaa paranemista ole odotettavissa. Vuonna 1992 työttömyys oli keskimäärin 17.5%.

Yksi syy talouden heikkoon tilaan on vanhentunut teollisuustuotanto, jota ei ole pystytty modernisoimaan suunnitelmien mukaisesti. Raskas perusteollisuus, joka vaatii paljon valtion varoja, on yhä tärkeä kokonaistalouden kannalta. Monet teollisuudenalat, kuten autoteollisuus, kemianteollisuus, tietotekniikka ja tietoliikenneteollisuus on myyty ulkomaille. Espanja on saanut suuria aluetukia EY:ltä. Viime vuosina niiden arvo on ollut noin 45 miljardia Suomen markkaa vuotta kohti.

#### 4.1.2 Tulevaisuudennäkymät lähivuosina

Espanja kuuluu EY:n koheesiomaihin yhdessä Portugalin, Kreikan ja Irlannin kanssa. Espanjalle hyväksyttiin huhtikuussa 1992 ohjelma, jonka mukaan se karsii menoja ja tasapainottaa budjettinsa täyttääkseen EY:n raha- ja talousunionin toisen vaiheen siirtymäehdot vuonna 1997. Tuossa ohjelmassa määritellään tavoitteiksi kolmen prosentin vuotuinen talouskasvu, valtion menojen tuntuva karsiminen, korkojen alentaminen ja inflaation hidastaminen. Inflaation kehitys<sup>1</sup> on esitetty kuvassa 4.2.

Kasvu näyttää kuitenkin jäävän selvästi pienemmäksi. Vuoden 1993 budjetissa oletettiin kasvun olevan yksi prosenttia, mutta todennäköisesti se kääntyy negatiiviseksi. Valtion menoja supistetaan huomattavasti, mm. puolustus- ja kulttuurimenoista. Suuria investointeja tullaan välttämään, sillä vuoden 1992 suurista tapahtumista, Sevillan maailmannäyttelystä, Barcelonan Olympialaisista ja Madridin kulttuuripääkaupunkina olosta vuonna 1992 maksetaan laskuja vielä pitkään. Maan moottoritieverkkoa laajennetaan, mikäli EY hyväksyy suunnitelmat.



Kuva 4.2 Inflaatiokehitys Espanjassa

EY on myöntänyt vuosittain aluetukea Espanjalle. Sen suuruus on Suomen markkoissa lähes 45 miljardia. Espanja on suunnitelmissa laskenut tuen kaksinkertaistuvan vuosina 1993 – 1997, mutta tätä ei ainakaan vielä ole EY:ssä hyväksytty. Viimeksi asia oli esillä Edinburghin kokouksessa tammikuussa 1993.

<sup>1</sup> Garcia Moreno, A. 1993. s.27

Espanjan senaatti on hyväksynyt Maastrichtin sopimuksen sellaisenaan kaikkine talousvelvoitteineen. Mielipidemittausten mukaan yli puolet kansasta kuitenkin epäilee, onko EY:stä saatava hyöty suurempi kuin sen vaatimat uhraukset.

Joka tapauksessa sopimusehtojen täyttäminen tulee olemaan suuri haaste nykyiselle hallitukselle. Kesäkuussa 1993 järjestettävät vaalit voivat vielä muuttaa voimasuhteita parlamentissa, ja nykyinen sosialistihallitus vaihtua. Espanja on myös ollut voimakkaasti vaikuttamassa ETA-sopimuksen viivästymiseen. Näyttää siltä, että se on jatkossakin vaatimassa suurempia jäsenmaksuja uusilta jäsenmailta kuin muut nykyiset jäsenet.

Vienti Espanjaan Euroopan Yhteisön ulkopuolelta on vaikeampaa kuin Yhteisön jäsenmaista. Tämä vaikuttaa mm. suomalaisten yritysten mahdollisuuksiin myydä laitteita suoraan espanjalaisille operaattoreille. Vaatimuksena on, että laitteet on valmistettu EY-maissa. Muussa tapauksessa niistä joudutaan maksamaan ylimääräisiä tuontimaksuja.

#### 4.1.3 Vaikutukset tietoliikennealaan

Tietoliikennealan kehitys oli nopeaa ja siihen tehdyt investoinnit suuria 1980-luvun lopulla. Tämän kehityksen voidaan odottaa jatkuvan vuosina 1993 – 1997. Tietoliikenneteollisuus on tärkeä, sillä sen osuus koko elektroniikkateollisuudesta on noin 40%. Suurimmista konserneista voi mainita Telefónica, CITESA:n, INTELSA:n (Philips), Standard Electrican (Alcatel) ja Telettran. Myös Ericssonilla on vahva paikallinen edustus Espanjassa.

Telefónica oli erittäin tuottava yritys 1980-luvulla. Se oli Espanjan taloudellisen kasvun ja menestyksen esikuva. Siitä huolimatta tietoliikennepalvelujen laatu ei ollut riittävän hyvä, ja hallituksen oli ryhdyttävä toimiin ongelmien ratkaisemiseksi. Tässä vaiheessa Telefónica lähti myös mukaan ulkomaantoimintoihin mm. tekemällä sijoituksia ja aloittamalla verkon operaattorina esim. Etelä-Amerikan maissa. Nämä toimet osoittautuivat varsin tuottaviksi ja ovat sitä edelleen. Telefónica on ollut myös rakentamassa solukoverkkopalvelua Romaniaan ja toimii verkon operaattorina.

Hallitus käynnisti erityisen elektroniikkateollisuuden kehittämisohjelman, jonka nimi on PEIN (Plan Electronico e Informatico Nacional). Sen tarkoituksena oli säilyttää ja kehittää teollisuudenalaa ja samalla varmistaa palvelujen laadun asteittainen paraneminen. Tietoliikenne oli yksi tärkeä osa ohjelmaa. PEIN käynnistettiin jo vuonna 1984, ja jatkoa seurasi vuonna 1987, jolloin käynnistettiin toinen vaihe. Budjetti oli jo alussa suuri, noin kaksi miljardia suomen markkaa. Ohjelmaan sijoitettiin valtion varojen lisäksi jonkin verran myös riskipääomaa. Halvat työvoimakustannukset ja EY:n jäsenyys houkutteli maahan ulkomaisia suuryrityksiä. Näiden joukossa olivat mm. AT&T, Alcatel ja Ericsson. Talouden noususuhdanne auttoi myös osaltaan ja loi luottamusta kasvukehitykseen.

Hallitus on myös katsonut, että investoinnit tietoliikenteeseen parantavat mahdollisuuksia houkutellessa maahan muuta teollisuutta. On siis oletettavaa, että huonon taloudellisen tilanteenkaan vallitessa investointeja tietoliikenteen peruspalveluihin ja matkapuhelinpalveluihin ei tulla ensimmäisenä karsimaan.



## 4.2 Lainsäädännön muutokset

Ministeriö, joka vastaa yleisestä viestintäpolitiikasta ja DGCT:n (Dirección de General Correos y Telecomunicaciones) eli posti- ja tietoliikennealan hallinnon toiminnasta, on nimeltään Yleisten töiden ja liikenteen ministeriö, Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Matkapuhelinverkkojen toimiluvat myöntää DGCT. Se on myös yleisemmin vastuussa viestintää ja tietoliikennettä koskevista asioista. DGCT:n toimialaan kuuluu myös taajuushallinto, ja tällä hetkellä sen tärkein tehtävä on ratkaista toimilupien myöntäminen julkisille PMR-verkoille.

Ns. uusi tietoliikennelaki (LOT) luotiin jo joulukuussa vuonna 1987. Sen tarkoituksena oli aluksi vapauttaa laitekauppa kokonaan. Myös palveluiden vapauttaminen oli suunnitelmissa, mutta niiden osalta asiat ovat edenneet hitaammin. Peruspalvelut (puhelinverkko ym. vastaavat) oli kuitenkin tarkoitus jättää Telefónica hoidettavaksi edelleenkin. Lakia ei ole vielä lopullisesti hyväksytty, ja esimerkiksi solukoverkoissa ja julkisten PMR-verkkojen palveluissa Telefónica on vielä käytännössä monopoliasema. Laitekaupassa laki vapautti markkinat, mutta jätti kuitenkin joitakin rajoituksia lähinnä Aasiasta tulevaa halpatuontia vastaan. Syynä olivat lähinnä laitteiden laatuun liittyvät kysymykset.

Uuden tietoliikennelain lisäksi Espanjan lainsäädännössä on tapahtumassa myös muita muutoksia, jotka vaikuttavat matkapuhelinpalveluiden kehitykseen. Näitä ovat mm. uusi yrityslaki ja EY:n Vihreän Paperin (EC Green Paper)<sup>1</sup> edellyttämät lakimuutokset. Nämä kaikki vaikuttavat osaltaan matkapuhelintoiminnan mahdollisuuksiin.

Yritysvero on normaalisti 35 % nettotuloista. Yritysten on kuitenkin ollut mahdollista järjestää verojen maksu myös niin, että osakkeenomistajat maksavat verot. Yritysten ei ole tarvinnut antaa paljonkaan taloudellisia tietoja julkisuuteen, ja siksi vain harvat yritykset ovat antaneet suomalaista vuosikertomusta vastaavaa tietoa yleisölle. Uusi yrityslaki velvoittaa jatkossa antamaan tietoja enemmän. Yrityslakimuutos on pantu vireille jo vuonna 1989.

EY:n Vihreä Paperi julkistettiin vuonna 1987. Sen pääsisältö on määritellä yhteisten eurooppalaisten tietoliikennemarkkinoiden palvelut ja järjestelmät. Sen mukaan tietoliikenne on yksi tärkeimmistä tekijöistä yhteisten markkinoiden ja Euroopan yhdentymisen kannalta. Tavoitteena on purkaa sääntelyä ja toisaalta luoda uusia yhteisiä standardeja, joiden mukaan toimia. Järjestelmäpuolella pyritään yhteensopiviin verkkoihin ja palveluissa markkinoita vapautetaan avoimeen kilpailuun. Espanjan tietoliikennelaki perustuu näihin periaatteisiin. EY:n Vihreä Paperi ei estä monopolien olemassaoloa, mutta rajoittaa ne peruspalveluihin.

Työppitarkastusmenettely pyritään yhtenäistämään ja siirtämään puolueettomien osapuolten hoidettavaksi.

Kilpailun vapauttava laki on edelleen käsittelyssä, ja tällä hetkellä oletetaan, että tammikuussa 1994 aloitetaan uusien lupien myöntäminen. Myös palveluiden hinnoittelu on tällä hetkellä säänneltyä. Kilpailutilanteessa hinnat määräytyvät markkinoiden mukaan. Telefonica on ilmoittanut olevansa valmis kilpailuun.

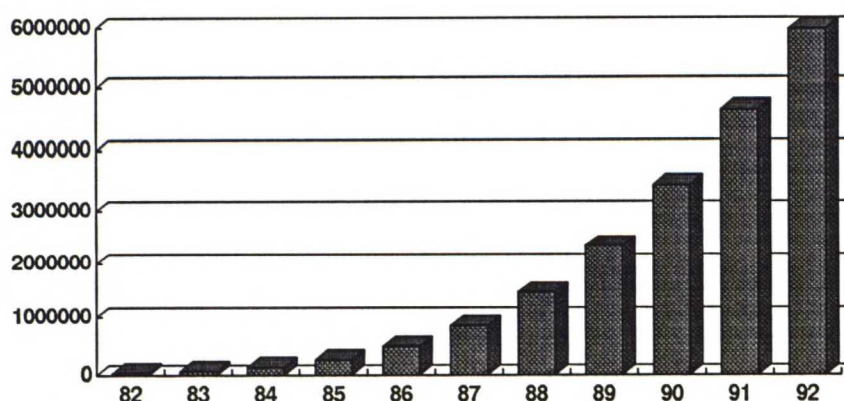
<sup>1</sup>Strivens, P., Martin, A. 1993. s.27-28

### 4.3 Nykyiset matkapuhelinpalvelut

Ensimmäiset matkapuhelimet olivat suurikokoisia autopuhelimia, joissa oli vain muutama kidekanava. Liikenne toimi avoimen kanavan periaatteella, ja tukiasemaa käytettiin vain vasta-asemana ja liikenteenohjaajana. Kanavien käyttö oli hyvin epätaloudellista, sillä yrityksillä oli omat kanavansa käytettävissä, ja liikenne niillä saattoi olla vähäistä.

Nykyiset yritysverkot perustuvat pääosin ns. trunking-periaatteeseen, jossa kanavat ovat yhteiskäytössä ja liikenne ohjataan automaattisesti vapaalle kanavalle. Samalla radiokanavalla voi olla 50 – 100 käyttäjää liikennemäärästä riippuen. Radioverkkoa ohjaa digitaalinen keskus, tai tukiasemien yhteyteen on rakennettu liikenteenohjauslaitteisto. Pohjoismaissa alettiin ensimmäisenä käyttää solukkoverkkoja, ja sieltä ne levisivät Eurooppaan ja muualle maailmaan.

Euroopassa on tällä hetkellä jo noin kuusi miljoonaa solukkoverkkojen matkapuhelinta.<sup>1</sup> Yksin vuonna 1992 kasvu oli noin 1.32 miljoonaa yksikköä. Suurin kasvu määrällisesti tapahtui Saksassa. Mukana on myös noin sata tuhatta digitaalisen solukkoverkon (GSM) puhelinta, joista suurin osa myytiin niin ikään Saksassa. GSM-verkkoja on otettu käyttöön vasta muutamissa maissa Euroopassa. Kuvassa 4.3 on esitetty solukkoverkkopuhelimien kasvu verkkojen käynnistyksestä lähtien. Yrityskohtaisissa radioverkoissa kasvu ei ole ollut aivan yhtä nopeaa. Vapaiden taajuuksien puute on suurin rajoittava tekijä.



Kuva. 4.3 Solukkoverkkojen tilaaajamäärien kasvu Euroopassa

#### 4.3.1 Analogiset solukkoverkot

Suurin tilaajatiheyksien kasvu Euroopassa vuonna 1992 on tapahtunut Espanjassa ja Portugalissa. Espanjassa tilaajamäärä kasvoi 72.000:lla ja maaliskuussa 1993 kokonaistilaajamäärä analogisissa solukkoverkoissa oli 190.000. Ensimmäinen solukkoverkkopalvelu TMA450 aloitettiin Espanjassa jo niinkin aikaisin kuin

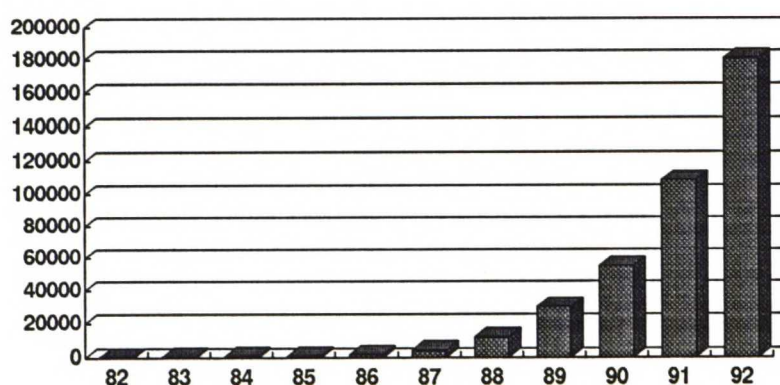
<sup>1</sup> Mobile Communications 118. 1993. s. 4



kesäkuussa 1982. Mainittakoon, että vastaava palvelu aloitettiin osassa pohjoismaitakin vasta samana vuonna.

TMA450:ssä on tällä hetkellä 63.000 tilaajaa ja määrä on laskenut hitaasti.<sup>1</sup> Syynä on kapasiteettipula ja siirtyminen toisen analogisen solukko verkkopalvelun eli TMA900:n piiriin. TMA450 on nimensä mukaisesti 450 MHz:n taajuusalueella ja noudattaa NMT450 standardia. Uudempi analoginen verkko, TMA900, aloitettiin huhtikuussa 1990 ja jo maaliskuussa 1993 sen tilaajamäärä oli 119.000.<sup>2</sup> Molemmat palvelut ovat Telefónican operoimia.

Kuvassa 4.4 on esitetty analogisten solukko verkkojen tilaajamäärän kehitys palvelujen alusta lähtien. Kuten nähdään, ensimmäiset kuusi vuotta tilaajia on ollut erittäin vähän. Tosin verkon peittoaluekin oli suhteellisen pieni, ja puhelimien hankinta- ja käyttökustannukset korkeita.



Kuva. 4.4 Solukko verkkotilaajien määrän kehitys Espanjassa<sup>3</sup>

TMA450:n kapasiteetti on suurimmissa kaupungeissa niin tarkkaan käytössä, että verkkoon otetaan vain hitaasti tai ei ollenkaan uusia tilaajia. Alunperin palvelun oli tarkoitus kattaa koko maa, mutta tällä hetkellä se kattaa noin 40 % alueesta ja 90% väestöstä (kuva 4.6). TMA450:n kapasiteettia tuskin tullaan kasvattamaan, sillä järjestelmässä on käytössä vain 180 kanavaa eikä niiden lisääminen ole mahdollista.

Solukoon pienentäminen taas aiheuttaa niin suuren signaalointidataliikenteen, että järjestelmä tukkeutuu. Vain viisi prosenttia tilaajista käyttää käsipuhelimia, loput ovat autoon kiinteästi asennettuja tai kannettavia autopuhelimia. Koska verkko on alunperin rakennettu autoon asennetuille puhelimille, on verkon peittoalue käsipuhelimien kannalta huonompi kuin esim. TMA900:ssa.

TMA900 perustuu eri tekniikkaan kuin TMA450. Taajuusalue on 900 MHz, ja verkkostandardi on nimeltään ETACS, joka on maailmanlaajuisen TACS-järjestelmän eurooppalainen versio. Tällä hetkellä TMA900:n tilaajamäärä on suurempi kuin minkään muun matkapuhelinverkon Espanjassa. Nykyinen kapasiteetti riittää 250.000

<sup>1</sup> Mobile Communications 117. 1993. s. 5

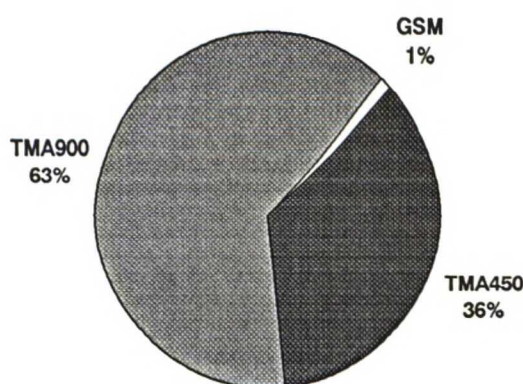
<sup>2</sup> Mobile Communications 118. 1993. s. 5

<sup>3</sup> Ibidem. s. 6

tilaajalle ja jatkossa on tarkoitus laajentaa kapasiteetti 470.000 tilaajalle. Kuvassa 4.5 on esitetty suhteelliset tilaajamäärät eri solukko verkoissa. Digitaalisen GSM-verkon tilaajia on vielä erittäin vähän, sillä kaupallista toimintaa ei ole virallisesti vielä aloitettu.

Tilaajamäärien kehitys vuonna 1992 ei ollut kuitenkaan aivan odotetun kaltainen. Vaikka Espanjassa oli maailmanlaajuisestikin merkittäviä tapahtumia ja keskeisimpiin suurkaupunkeihin rakennettiin lisää kapasiteettia, ei palveluiden markkinointi yltänyt tavoitteisiin asti.

Tilaajat ovat jakautuneet eri verkkojen kesken niin, että suurin määrä on tällä hetkellä TMA900-verkossa (63%), toiseksi eniten TMA450-verkossa (36%) ja loput ovat digitaalisen GSM-verkon koekäyttäjii (alle 1%). Kehityssuunta on selvä; nopeimmin kasvaa tällä hetkellä TMA900-palvelun tilaajamäärä, mutta GSM-verkon kaupallisen aloituksen jälkeen digitaalisten puhelimien myynti ylittää analogisten puhelimien myynnin. Kuvasta 4.5 nähdään tilaajajakauma eri verkoissa. TMA450-verkon tilaajamäärä laskee hitaasti ja jäänee noin 70.000:een.

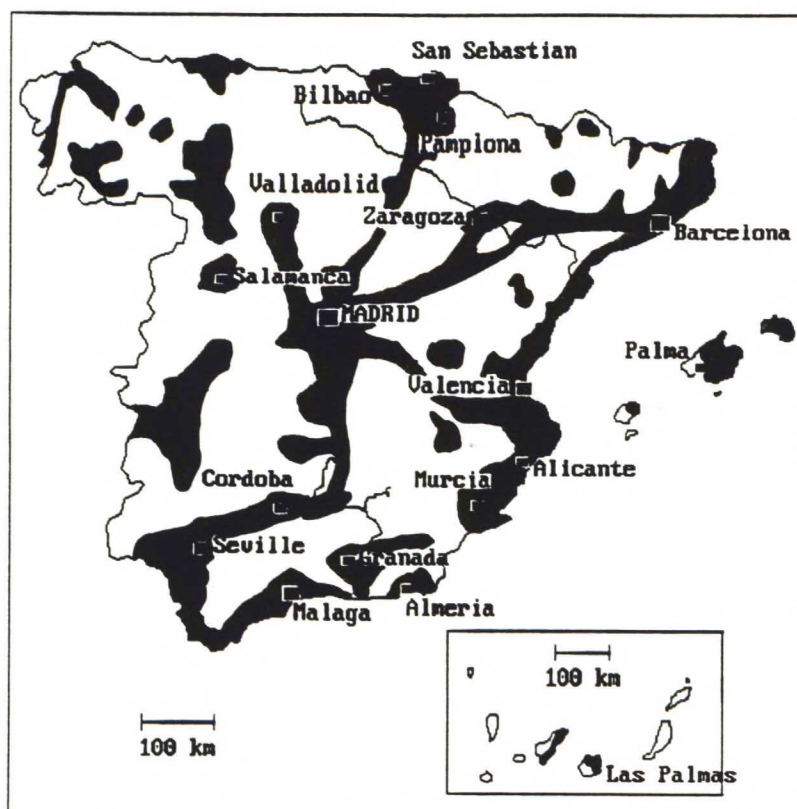


Kuva 4.5 Solukko verkkotilaajien osuudet eri verkoissa (huhtikuu 1993)

Matkapuhelinverkon palvelualue eli ns. peittoalue ei käytännössä koskaan kata koko maa-aluetta. Espanja on myös maanpinnanmuodostuksen ja radioaaltojen etenemisen kannalta vaikeasti peitettävä alue. Vuoristoinen ja epätasainen maasto aiheuttaa sen, ettei ole taloudellisesti kannattavaa yrittää peittää koko aluetta, vaan valitaan peittoalue väestön sijainnin mukaan. Tyypillisesti pyritään peittämään suurimmat tiet ja niiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevat kaupungit ja kylät. Tällä tavoin peittoalueeseen saadaan noin 80 – 90 % väestöstä.

Kuvassa 4.6 (seuraavalla sivulla) on esitetty Espanjan solukko verkkojen nykyiset palvelualueet.

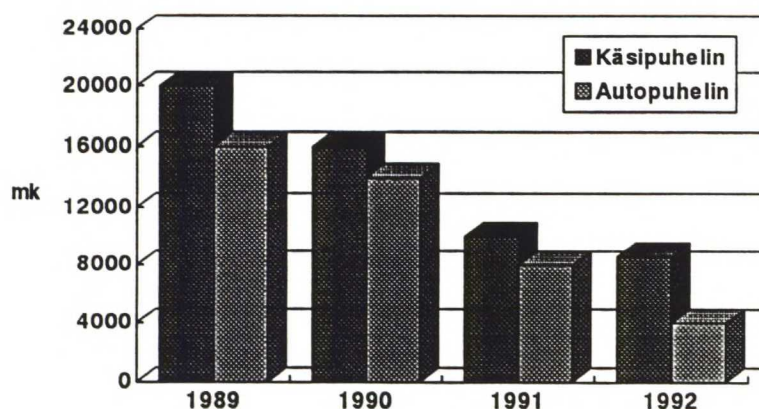




Kuva 4.6 TMA450- ja TMA900-palveluiden peittoalueet

#### 4.3.1.1 Käyttökustannusten kehitys

Matkapuhelimien hinnat ovat laskeneet nopeasti myös Espanjassa kuten muuallakin. Kuvasta 4.7 nähdään, että varsinkin kiinteiden autopuhelimien hinnat ovat pudonneet kolmessa vuodessa huomattavasti. Nykyinen hintataso on noin kolmannes vuoden 1989 tasosta.<sup>1</sup> Jatkossa päätelaitekauppa tulee keskittymään käsipuhelimiin, sillä TMA900 ja GSM palvelut on suunniteltu käsipuhelimien käyttöä ajatellen ja kiinteiden autopuhelimien tarjonta on pienentynyt.

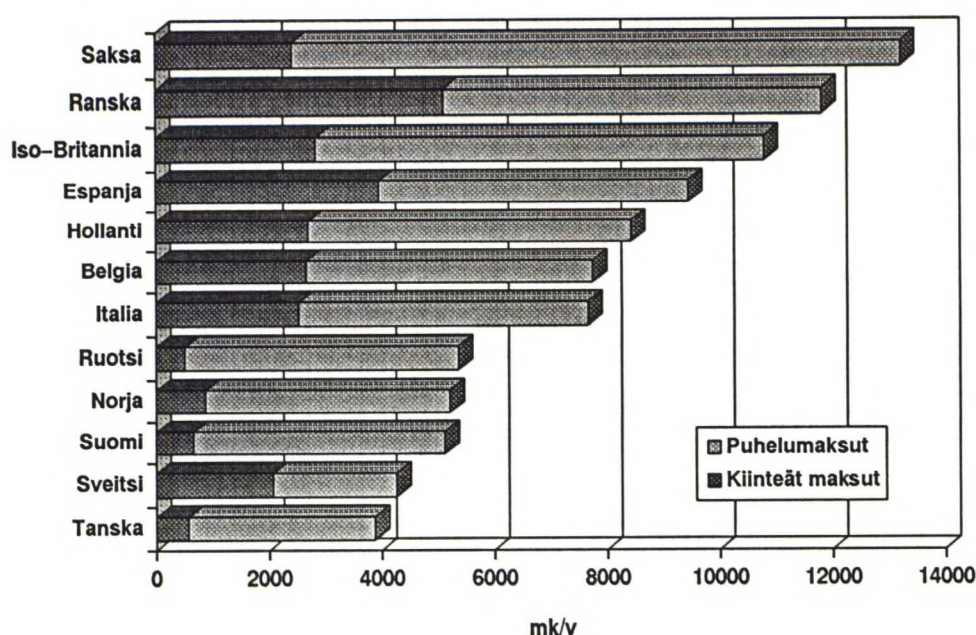


Kuva 4.7 Matkapuhelimien hintakehitys Espanjassa

<sup>1</sup> Personal Communications Newsletter. 1992. s. 11

Puhelimen hinta on kuitenkin pieni kustannus vuosittaisiin käyttökuluihin verrattuna. Espanjassa kustannukset muodostuvat korkeasta perusmaksusta ja alhaisista puhelumaksuista. Kuvassa 4.8 on vertailtu käyttökustannuksia eri maissa.<sup>1</sup>

Espanjalaisen matkapuhelintilaajan vuotuiset kustannukset ovat keskimäärin neljänneksi korkeimmat ja perusmaksun osalta toiseksi korkeimmat maailmassa. Tämä on seurausta kilpailun puuttumisesta, ja kustannukset ovatkin olleet yksi tärkeimmistä tilaajamäärän kasvua rajoittavista tekijöistä.



Kuva 4.8 Solukko-verkkopuhelimien keskimääräisiä käyttökustannuksia eri maissa

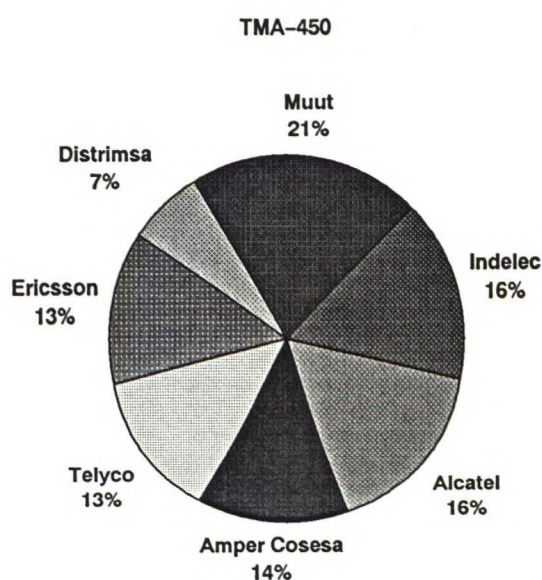
Alkuperäinen taulukko (viite 1) oli esitetty USA:n dollareina. Hinnat on muunnettu Suomen markkoiksi dollarin arvolla 5,50 mk.

#### 4.3.1.2 Markkinaosuudet laitteissa

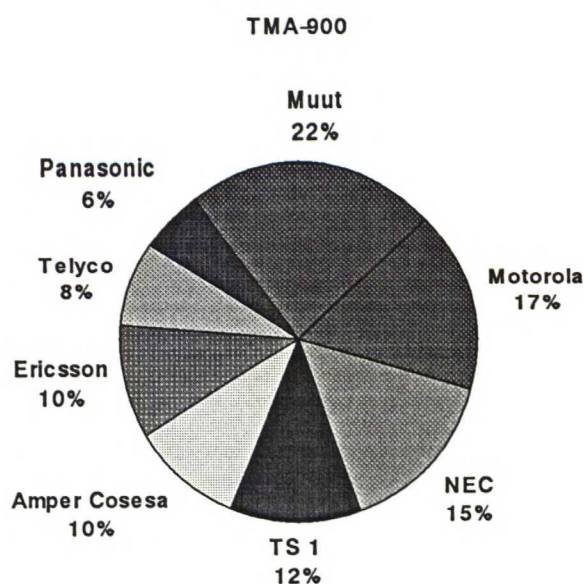
Päätelaitteissa markkinaosuudet jakaantuvat hyvin eri tavalla eri palveluissa. Indelec (Philips) ja Alcatel ovat markkinajohtajia TMA450-laitteissa ja Motorola ja NEC hallitsevat TMA900-markkinoita. Markkinaosuudet on esitetty kuvissa 4.9 ja 4.10.

<sup>1</sup> Mobile Communications 121. 1993. s. 5



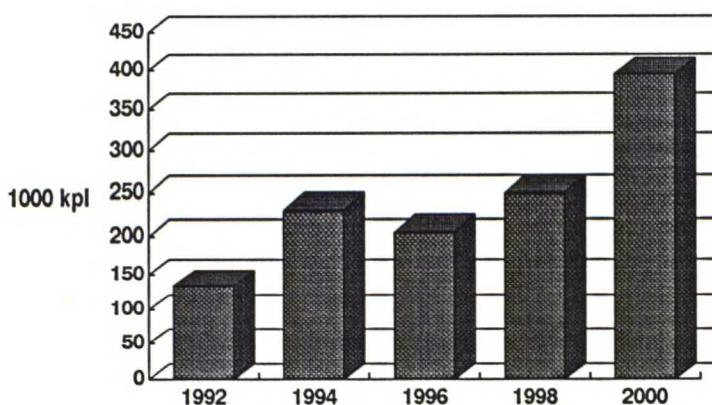


Kuva 4.9 Markkinaosuudet TMA-450-laitteissa



Kuva 4.10 Markkinaosuudet TMA-900-laitteissa

Päätelaitekauppa tulee kasvamaan 1990-luvulla voimakkaasti, mutta vuosikymmenen puolessavälissä myynissä ennustetaan tilapäistä laskua, joka johtuu painopisteen siirtymisestä analogisista verkoista digitaalisiin verkkoihin. TMA450- ja TMA900-palveluiden tilaajamäärien kasvu loppuu ja alkaa kääntyä hitaasti negatiiviseksi. GSM-tilaajamäärän kasvun myötä kokonaismäärä kasvaa noin 400.000:een vuosituhannen vaihteessa (kuva 4.11).



Kuva 4.11 Ennustettu solukko-verkkopuhelimien myynti<sup>1</sup>

### 4.3.2 Digitaaliset solukko-verkot

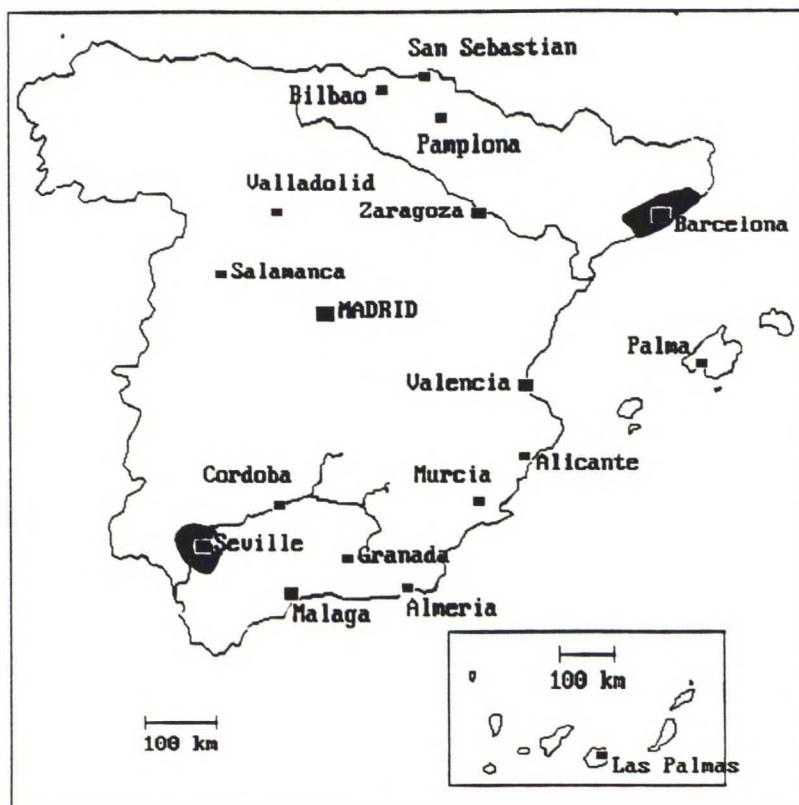
Digitaalisten solukko-verkkojen rakentaminen ei ole lähtenyt alkuun alkuperäisten suunnitelmien mukaan. Espanja oli yksi MoU:n allekirjoittajamaista, mutta se ei monien muiden lailla pystynyt aloittamaan kaupallista toimintaa GSM-verkossa sovittuun aikaan heinäkuussa 1992. Telefónica on rakentanut koejärjestelmät kahteen kaupunkiin, joissa niillä katsottiin olevan tärkeä kaupallinen merkitys vuonna 1992 (Sevilla ja Barcelona).

Koeverkot ovat toimittaneet Ericsson ja Telcel, josta Motorola omistaa 65%. Kaupallinen käyttö alkaa näillä näkymin kesäkuussa 1993. On varsin todennäköistä, että Motorola, Ericsson tai molemmat yhdessä tulevat toimittamaan Telefónican GSM-verkon. Mahdollisesti muut voivat saada pieniä osatoimituksia hoitaakseen.

Verkon peittoalueet ovat vielä varsin pieniä. Kuvaan 4.12 on merkitty peittoalueiden maaliskuun 1993 tilanne. Telefónicalla on mahdollisuus laajentaa peittoaluetta nopeasti käyttäen jo olemassa olevia TMA900:n tukiasemapaikkoja. Koska taajuusalue on sama, myös solukoko on molemmissa verkoissa sama. Kaupallinen käyttö alkaa ensin Madridissa, Barcelonassa, Sevillassa ja Valenciassa. Seuraavaksi peittoalue laajenee Alicanteen, Baleaareille, Bilbaoon, Burgosiin, Geronaan, Guadalajaraan, Leridaan, Malagaan, San Sebastianiin, Tarragonaan, Vitoriaan ja Zaragozaan. Kaikki mainitut kaupungit pitäisi saada mukaan ennen vuoden 1993 loppua.

Toista GSM-operaattoria ei ole vielä valittu. Tähän on ollut syynä lainmuutoksen hitaus, mutta selvää on, että toinen operaattori valitaan vuoden 1994 aikana. Kilpailun kieltävä lainsäädäntö on edelleen voimassa, ja Telefónica hyötyy tilanteesta edelleenkin. Vuoden 1993 vaalien siirtyminen lokakuusta kesäkuuhun tulee osaltaan hidastamaan valintaprosessia, sillä vaalien lähestyessä ministeriö on jäädyttänyt asian käsittelyn.

<sup>1</sup> CIT Research. 1991. s. 271



Kuva 4.12 Digitaalisen GSM-verkon peittoalueet (huhtikuu 1993)<sup>1</sup>

Sopimukset GSM-koeverkoista tehtiin jo vuonna 1989. Tarkoitus oli rakentaa nopeasti vuoteen 1993 mennessä maankattava verkko. Suunnitelmista ollaan tässä vaiheessa noin vuoden myöhässä. Sevillan koeverkko on tehty pääosin Motorolan laitteistolla ja laitteita on toimittanut myös Amper. Barcelonan verkossa on Ericssonin toimittama infrastruktuuri mutta myös Intelsa ja Telettra ovat toimittaneet osia siitä.

Ericsson ja Motorola ovat todennäköisimmät ehdokkaat toimittamaan laitteita myös Telefónican kanssa kilpailevalle operaattorille. Niiden lisäksi ainakin Siemens, Alcatel ja Nokia ovat laitetoimittajina mukana tarjouskilpailussa.

### 4.3.3 PMR-verkot

PMR-verkot jakaantuvat kahteen osaan käyttäjäkuntansa mukaan; yritysکوhtaisiin suljettuihin PMR-radioverkkoihin ja julkisia palveluja tarjoaviin PAMR-verkkoihin, joissa useat yritykset ovat saman verkon asiakkaina. Tällä hetkellä markkinoihin vaikuttavat voimakkaasti

- taajuuksien loppuminen useissa maissa (ml. Espanja)
- taajuusalueiden epäyhtenäisyys eri maissa, aiheuttaa sekavuutta laitemarkkinoilla
- käyttäjien vaatimustason kasvu palvelujen suhteen
- standardien käyttöönotto (esim. MPT1327)
- dataliikenteen yleistyminen asettaa uusia vaatimuksia myös PMR- ja PAMR-verkoille

<sup>1</sup> Garrard, G., Harrison, R. 1993. s. 28

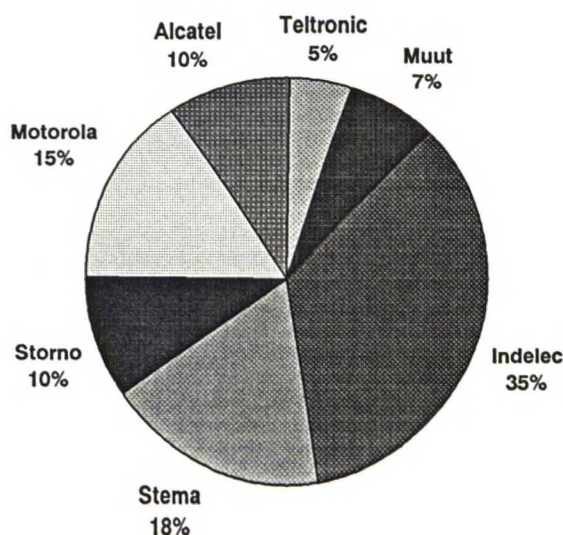


### 4.3.3.1 Yksityiset PMR-verkot

Yksityiset radioverkot (yritysten omaan käyttöön rakennetut verkot) olivat alkuvaiheessa perinteisiä PMR-verkkoja. Niissä ei ollut automaattista puhelunohjausta, ja kanavia käytettiin tuhlailevasti. Myös avoin liikenne (kuuntelumahdollisuus) ja häiriöt heikensivät liikenteen laatua ja tehokkuutta. Nykyään suuntaus on kohti ns. trunking-verkkoja, joissa kanavahallinta hoidetaan keskuksen avulla ja liikennemäärät kanavaa kohti ovat huomattavasti suurempia. Näin säästetään taajuusspektriä, josta normaalisti on pula kaikissa kehittyneissä maissa. Trunking-verkko poikkeaa solukkoverkosta mm. puhelutoimintojensa osalta. Käynnissä olevaa puhelua ei voida siirtää tukiasemalta toiselle kuten solukkoverkossa.

Trunking-verkko soveltuu yhtä hyvin yrityskohtaiseksi kuin julkiseksi palveluksikin. Tärkeintä on liikenteen määrä ja investointien kannattavuus. Verkko on mahdollista kytkeä yrityksen vaihteeseen tai yleiseen keskukseseen, jos yritys saa kytkemiseen luvan. Ensimmäinen yrityskohtainen trunking-verkko rakennettiin Espanjaan vuonna 1990. Tilaaaja oli Madridin vesilaitos, Canal de Isabel II, ja verkon toimitti Nokia Telecommunications Oy.

Espanjassa on paljon laittomia radiopuhelimia. Tästä syystä on vaikea kertoa kokonaismääriä. On arvioitu, että puhelimia olisi noin 120.000 (vuoden 1991 lopussa). Luvat myöntää DGT (ei ole sama organisaatio kuin DGCT). Tukiasemia on noin 20.000 arvion mukaan.<sup>1</sup> Kuvasta 4.13 nähdään eri valmistajien markkinaosuudet päätelaitteissa. Tukiasemia ovat toimittaneet mm. Alcatel, Amper, Intelsa (Ericsson), Siemens, Telettra, Motorola, Philips ja AEG. Toimittajien kirjo on siis varsin laaja.



Kuva 4.13 Markkinaosuudet PMR-verkkojen päätelaitteissa

Yksityiset radioverkot ovat aina suljettuja ja lupa on myönnetty yrityksen omaa radioliikennettä varten. Näin ollen yritykset eivät maksa liikenteen määrästä riippuvia

<sup>1</sup> CIT Research. 1990. s. 259



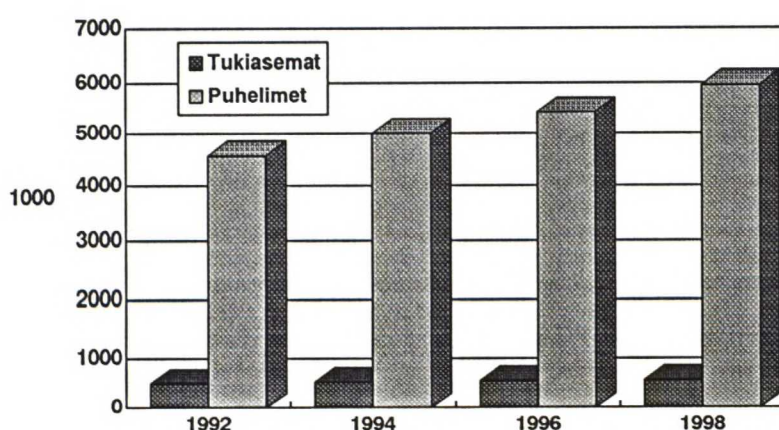
maksuja vaan ainoastaan lupamaksun viranomaisille ja verkon ylläpitokustannukset. Laittomista laitteista ei luonnollisesti makseta edes lupamaksuja.

Liikennettä ohjaa yleensä tukiaseman operaattori, jota kutsutaan myös dispatcheriksi. Yrityksellä voi olla käytössään yksi tai useampia radiokanavia. On mahdollista, että samaa kanavaa käyttävät myös muut yritykset, jos liikennemäärä ei vastaa viranomaisten määrittelemää vähimmäisliikennemäärää (esim. 0.1 Erl).

Taajuuksien käyttö on epätaloudellista tässä liikennemuodossa. Kanavilla on liikennettä ehkä 10 – 20% ajasta. Vapaan kanavan löytäminen voi kuitenkin olla vaikeaa, ja se laskee liikenteen tehokkuutta entisestään. Usein häiriöt muilta asemilta katkaisevat liikenteen. PMR-verkoille on varattu taajuualueet 80, 150 ja 450 MHz. Näillä alueilla on kuitenkin kapasiteetti lähes kokonaan käytössä, ja uusia lupia voidaan myöntää vain valikoidusti.

Suurimmissa kaupungeissa kuten Madridissa, Barcelonassa ja Valenciassa, lupien saanti on vaikeaa tällä hetkellä. Laitteiden myynti on tästä syystä vähäistä ja tilaajamäärien kasvu hidasta. Kuvasta 4.14 nähdään päätelaitteiden kokonaismäärän kasvu Euroopassa.

Lakimuutokset tulevat vaikuttamaan myös siihen suuntaan, että uusien asiakkaiden on hankittava verkkopalvelut julkisilta trunking-operaattoreilta. Tärkeimmät PMR-verkkojen käyttäjäryhmät ovat poliisi, palokunnat ja erilaiset pelastusorganisaatiot ja muut viranomaisorganisaatiot. Myös nämä käyttäjäryhmät ovat siirtymässä trunking-verkkojen käyttöön lähivuosina. Vaatimuksena voi kuitenkin olla digitaalinen verkko, jossa dataliikennemahdollisuudet ovat paremmat ja erillistä liikenteen salausta ei tarvita.



Kuva 4.14 PMR-laitteiden kasvu Euroopassa trunking-verkot mukaan lukien<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CIT Research. 1990. s. 266

### 4.3.3.2 Yleiset PAMR-verkot

Yleisiä PMR-verkkopalveluja ollaan siirtämässä uudelle 230 MHz:n taajuusalueelle, joka on Espanjassa varattu siirtyvän liikenteen käyttöön. Tämä ns. UN-27 alue on jaettu niin, että tukiasemat lähettävät taajuusalueella 223.0–224.5 MHz ja liikkuvat asemat taajuusalueella 229.0–230.5 MHz. Kanavia tällä taajuusalueella on kaikkiaan 120, kun kanavavälinä on 12.5 kHz. Tätä taajuusaluetta ei muissa Euroopan maissa ole allokoitu siirtyvän liikenteen käyttöön, ja se aiheuttaa saatavuusongelmia laitteiden osalta.

Yleiset trunking-verkot toimivat samalla tavalla kuin yrityskohtaisetkin. Tekniikan avulla on mahdollista järjestää käyttäjät ryhmiin, jotka eivät ole missään tekemisissä toistensa kanssa vaikka ne käyttävät samoja radiokanavia. Puhelu muodostetaan kutsukanavalla, ja liikennekanava varataan vasta kun B-tilaaja vastaa. Verkosta on pääsy yrityksen omaan puhelinverkkoon sekä yleiseen puhelinverkkoon.

Trunking-verkko on tehokas dataliikenteen välityksessä. Erilaisilla datasanomilla voidaan liikennettä typistää ja näinollen tehostaa. Telefónica on rakentanut muutamia trunking-koeverkkoja (kuva 4.15). Myös ne on tarkoituksellisesti sijoitettu vuoden 1992 tärkeitä tapahtumia ajatellen eli Sevillaan ja Barcelonaan. Verkot on toimittanut Telettra. Kaupallinen käyttö on lähtenyt kuitenkin erittäin hitaasti käyntiin, ja tilaajamäärä on edelleen vain muutama tuhat tilaajaa.

Seuraavassa kuvassa 4.15 on esitetty Telefónican ja muiden public trunking-verkkojen peittoalueet.



Kuva 4.15 Yleisten PAMR-verkkojen peittoalueet (maaliskuu 1993)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Telefónica

Lisää siirtyvän liikenteen taajuuskapasiteettia tullaan luultavasti varaamaan taajuusalueelta 174 – 223 MHz, joka vapautuu vuoden 1995 jälkeen televisiolähetysiltä. Se voidaan kuitenkin ottaa käyttöön vasta vuoden 2000 jälkeen siirtymäajan kuluttua. On mahdollista, että alue varataan digitaalisen PMR-verkon käyttöön.

Yleisiä PAMR-verkkoja varten maa on jaettu kahdeksaan alueeseen, joille myönnetään 1 – 3 toimilupaa kullekin. Ensimmäinen yksityinen operaattori, joka on jo aloittanut verkon rakentamisen, on Teletrunk Andalucia. Sen omistavat yhdessä maan suurimmat sähköyhtiöt sekä eräät tietoliikenneyritykset. Palvelu on aloitettu maaliskuussa 1993. Alussa asiakkaina ovat paikalliset viranomaiset kuten poliisi ja palokunnat. Toimilupaa ei ole vielä myönnetty, eikä ole odotettavissa että asiassa edistytäisiin ennen kesäkuun 1993 vaaleja.

Teletrunk Andalucian verkon erityispiirteisiin kuuluu, että se on suunniteltu käsipuhelinkäyttöön. Tarkoitus on, että noin 80 % puhelimista olisi käsipuhelimia ja loput autopuhelimia. Koska alue on vuoristoinen peittoalue on rajattu, mutta tärkeimmät tiet on katettu hyvin. Verkko tulee asteittain laajenemaan koko Andalucian alueelle Etelä-Espanjassa.



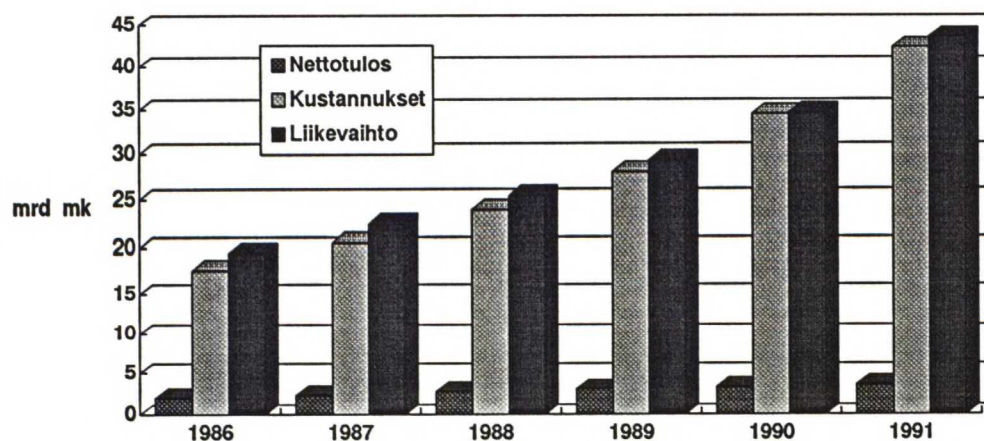
#### 4.4 Telefónican asema

Matkapuhelinpalveluiden kehitys on nopeaa, ja uusia investointeja tehdään koko ajan. Verkkojen laajentaminen ja uusien verkkojen rakentaminen tulee vaatimaan erittäin suuria investointeja Telefónicaalta ja muilta operaattoreilta. Kilpailun alkaessa Telefónica joutuu sopeutumaan myös moniin muutoksiin.

Telefónica de España SA on tarjonnut tietoliikennepalveluja Espanjassa vuodesta 1924 lähtien. Alunperin se oli osa ITT:tä, ja se perustettiin valtion tuella vuoden 1924 puhelinlain (Ley del Teléfono) seurauksena. Nimi oli alussa Compañía Telefónica Nacional de España (CNTE). Yhtiö kansallistettiin vuoden 1945 uuden puhelinlain perusteella, ja valtio lunasti silloin kaikki ulkomaalaisten hallussa olleet osakkeet. Nykyiseen muotoonsa yhtiön nimi muutettiin vasta vuonna 1984, osana yrityskuvan muutosprosessia. Yrityksen imagoa muutettiin selvästi modernimpaan suuntaan.

Telefónica menestyi taloudellisesti hyvin 1980-luvulla.<sup>1</sup> Varsinkin kansainväliset toiminnot olivat hyvin tuottavia. Telefónica on Espanjan suurin yritys, ja se on kansainvälisessä vertailussakin suuryritys. Se on menestynyt taloudellisesti hyvin, mutta samaan aikaan Espanjan hallitus on kuitenkin ollut tietoinen tietoliikennepalveluiden heikosta tasosta ja puutteista. Hallitus on myös painostanut Telefónicaa muuttamaan yritysrakennetta ja toimintatapoja parantaakseen puhelinverkon peruspalveluja ja nostaakseen tehokkuutta.

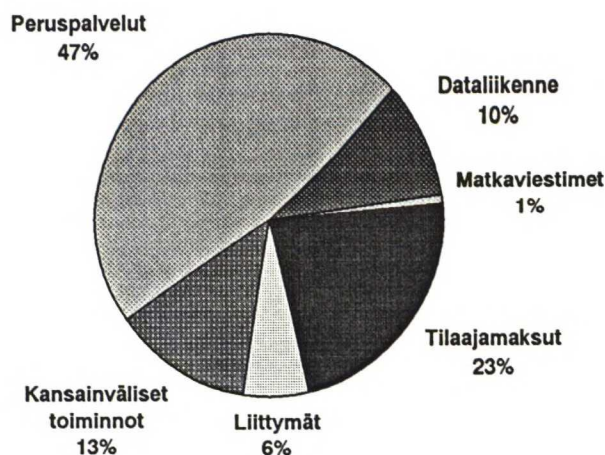
1980-luvun lopulla tietoliikenteestä vastaava ministeriö julkisti ohjelman, jonka avulla Telefónica voisi laajentaa palvelujaan ja toimia vapaammin ulkomaisilla markkinoilla. Telefónicaan ensisijainen tehtävä 1990-luvulla tulisi ministeriön mukaan olla organisaation muokkaaminen vastaamaan nykyajan vaatimuksia ja nostaa puhelinverkon laatu kansainväliselle tasolle. Taloudellisesti arvioiden yhtiön toiminnallinen tulos on edelleen hyvä. Kuvassa 4.16 on esitetty Telefónicaan liikevaihdon ja tuloksen kehitys viiden vuoden ajalta ja kuvassa 4.17 tulonmuodostus.



Kuva 4.16 Telefónicaan liikevaihdon ja tuloksen kehitys

<sup>1</sup> Datapro Report. 1991. s. 651





Kuva 4.17 Telefónicaan tulonmuodostus

Telefónica toimii tietoliikenneasioita säätelevän lain LOT:n puitteissa. LOT tunnetaan myös nimellä 'uusi tietoliikennelaki'. LOT:ssa on määritelty Telefónicaan ja valtion suhde. Niiden edellytetään tekävän 30 vuoden sopimuksen, jolla varmistetaan Telefónicaan taloudellinen ja laillinen asema. Myös lainsäädännön liberalisoituminen ja EY:n Vihreän Paperin vaatimukset vaikuttavat Telefónicaan asemaan.

Ensimmäinen askel kohti vapautuvia markkinoita oli tietoliikenneasioista vastaavan ministeriön päätös laitekaupan vapauttamisesta heinäkuussa 1991. Tämä päätös siirsi myös joitakin viranomaistoimintoja Telefónicaan pois. Näitä olivat mm. tyyppitarkastushyväksynät, PMR-verkkojen lupien myöntäminen ja tyyppitarkastusvaatimusten määrittäminen yhdessä muiden maiden televiranomaisten kanssa.

Espanjassa on suuri määrä pieniä kyliä, joissa väkiluku on alle sata henkilöä. Näistä kylistä noin puolet (30.000) oli vielä vuonna 1990 ilman puhelinverkkoa. Vaikeista maasto-olosuhteista johtuen verkon rakentaminen on suhteessa kalliimpaa kuin yleensä. On arvioitu, että peruspalvelujen rakentaminen näihin kyliin maksaa 3 – 10 kertaa enemmän kuin normaaliolosuhteissa. Nämä investoinnit eivät todennäköisesti koskaan tule kannattamaan, ja Telefónicaan osakkeenomistajat ovat vastustaneet niitä.

Telefónicaan strategia vuosille 1991 – 1995 sisältää mm. organisaation muokkaamisen paremmin kilpailuille markkinoille soveltuvaksi. Yrityksen rooli muuttuu viranomaistoimintoja sisältävästä valtionyrityksestä kohti markkinointiyritystä, joka myy palveluja muiden yritysten ohella samoin ehdoin. Telefónica on valmistautunut markkinoiden avautumiseen jo jonkin aikaa. Markkinointistrategiaa on vähitellen muutettu siihen suuntaan. Peruspalvelujen tasoa on pystytty nostamaan kohti kansainvälistä tasoa ja kehitys jatkuu edelleen. Siirtyvän liikenteen palveluissa ollaan aivan kansainvälisellä tasolla. Joissakin tapauksissa on käynyt jopa niin, että matkapuhelinpalvelu on saavuttanut syrjäisen kylän ennen normaalin puhelinverkon palveluja.

Vuoteen 1990 mennessä matkapuhelinliikenteen kehitys oli hidasta Espanjassa, ja vaikka kasvu onkin nykyään voimakasta, palveluiden osuus Telefónican koko liikevaihdosta on pieni. Telefónican tarjoamista matkapuhelinpalveluista tärkein on TMA (Teléfono Móvil Automático). Siihen sisältyvät TMA450 ja TMA900, joista on kerrottu kappaleessa 4.2.

Verkkojen kapasiteetti on riittämätön ajatellen tulevaa kolmen vuoden jaksoa, jolloin solukkoverkkojen tilaajamäärän ennustetaan vielä kasvavan. TMA450:n kapasiteetti on jo täysin käytössä Madridissa ja Barcelonassa. TMA900:n kapasiteettia ollaan laajentamassa parhaillaan noin puolelle miljoonalle tilaajalle. Digitaalisen GSM-verkon rakennustyöt ovat myös käynnissä, ja palvelu tulee nopeasti helpottamaan analogisten verkkojen ruuhkia.

#### 4.5 Uusien toimilupien myöntäminen

Tällä hetkellä vain Telefónicalla on toimiluvat matkapuhelinpalvelujen järjestämiseksi. Pitkälle edennyt lakimuutosprosessi ei ole kuitenkaan vielä mahdollistanut uusien lupien myöntämistä. On kuitenkin selvää, että uudet operaattorit valitaan lähiaikoina ja sen vuoksi alustavia sopimuksia laitetoimittajien kanssa on tehty.

Toisen GSM-operaattorin valinta lähestyy, ja tämän hetken kovin taistelu käydään laitetoimittajien kesken. DGCT tulee myös pian, mahdollisesti vuoden 1993 aikana, myöntämään toimilupia PAMR-verkoille. Niiden osalta on myös jo tarjouskilpailuja käynnissä. Käytännössä ennen vuoden 1993 vaaleja ei tehdä näin tärkeitä poliittisia päätöksiä. Vaalien tulos voi myös jonkin verran muuttaa koko lainsäädäntöprosessin toimintaa.

#### 4.6 Markkinoiden kehitys

Matkapuhelinmarkkinoiden kehitys tulee olemaan nopeaa seuraavina vuosina. Liberalisointiprosessi vaikuttaa positiivisesti myös hintatason kehitykseen, ja alentuvat hinnat houkuttelevat lisää tilaajia matkapuhelinverkkoihin. Solukkoverkkoilajien osalta puhelintiheys on jo 5% ja se lähestyy muita Länsi-Euroopan maita.

Matkapuhelinviestintä on Espanjassa kuitenkin vielä kehitysvaiheessa, ja liikenteen laatu samoin kuin tilaajien hankintamotiivit ovat erilaiset kuin esim. pohjoismaissa. Tämä tarkoittaa sitä, että matkapuhelimella on korkea statusarvo, ja mm. yritykset hankkivat puhelimia jonkin verran muilla perusteilla kuin pelkästään toiminnan tehostamiseksi.

Telefónican operoimat verkot ovat viime vuosina matkapuhelinyksikön johtajan, Francisco Ruiz Vinuesan mukaan<sup>1</sup> kaksinkertaistaneet tilaajamääränsä joka vuosi. Analogisten solukkoverkkojen tilaajamäärien kasvu tulee jatkumaan vielä joitakin vuosia mutta kääntyy laskuun ennen 1990-luvun loppua. Korvaavat digitaaliset solukkoverkot tulevat kasvamaan vielä nopeammin kuin on tapahtunut analogisten verkkojen kohdalla.

<sup>1</sup> Personal Communications Newsletter. 1992. s. 1



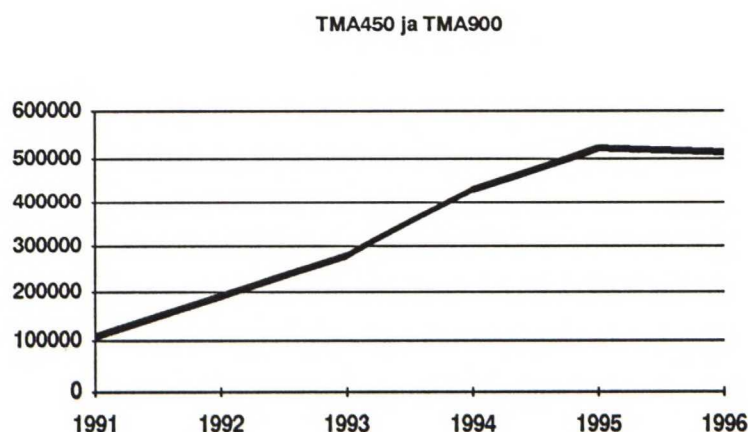
On olemassa pelko, että Telefónica käyttää asemaansa väärin laskeakseen palvelujen hinnat niin alas, etteivät uudet kilpailijat pysty vastaamaan siihen. Se on etulyöntiasemassa valmiin infrastruktuurin ja vakiintuneiden asiakassuhteiden avulla.

Sillä on varaa toimia pienemmällä tuotolla tai negatiivisella tuotolla pitempään kuin uusilla kilpailijoilla. Tässä suhteessa vaaditaan hallitukselta toimia, joilla estetään kilpailun vääristyminen. Telefonicalla on jo pitkään ollut halu laskea palveluhintoja, mutta poliittinen vastustus on estänyt sen. Toisaalta laskeneet laitehinnat ovat osaltaan laskeneet käyttäjien kokonaiskustannuksia.

Tällä hetkellä näyttää siltä, että vuonna 1994 lainsäädännön muutokset hyväksytään lopullisesti ja kilpailu vapautuu. Silloin Telefonicakin saa mahdollisuuden laskea hintatasoa ainakin jonkin verran. Kesäkuun 1993 vaalit ovat ratkaisevat poliittisen ilmapiirin muutoksen suhteen. Jos vallassa oleva sosialistipuolue jää oppositioon, muutosten aikataulu voi jälleen kerran muuttua.

#### 4.6.1 Tilaajamäärien kehitys eri verkoissa

Tilaajamäärät tulevat kasvamaan eniten solukko verkoissa, ensin analogisissa ja myöhemmin digitaalisissa, kun niiden kaupallinen käyttö alkaa. Kuvasta 4.18 nähdään analogisten verkkojen ennustettu tilaajamäärän kasvu. Vuoden 1995 jälkeen määrä alkaa laskea hitaasti johtuen kapasiteetin loppumisesta ja siirtymisestä digitaalisiin järjestelmiin. Mahdollisesti 1990-luvun loppupuolella myös toisen sukupolven digitaaliset järjestelmät alkavat yleistyä (DCS1800, CT2 ja vastaavat). Myös monipuolisempien palvelujen tarve tulee rajoittamaan analogisten verkkojen laajentamista. Toisaalta uudet toimitukset edistävät uusien verkkojen rakentamista ainakin alussa. Kuvan 4.18 mukaisesti puhelinten määrä ylittää puolen miljoonan rajan ennen kuin määrä alkaa laskea.<sup>1</sup>



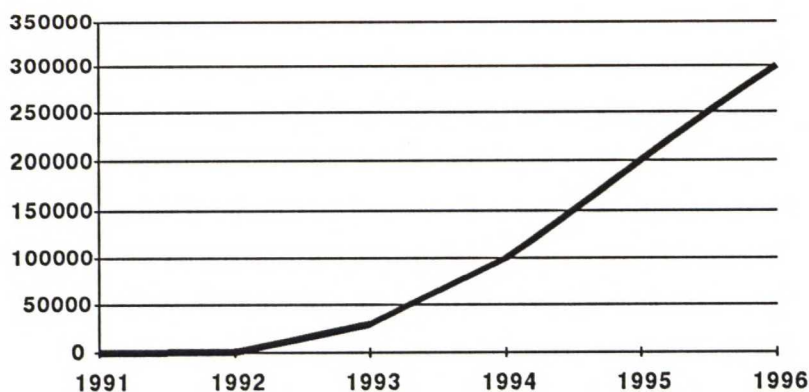
Kuva 4.18 Ennustettu analogisten solukko verkkojen tilaajamäärän kehitys

Digitaalisissa verkoissa kasvu tulee olemaan vakaata (kuva 4.19). Kuvan mukainen kasvu ei ainakaan alun osalta ole toteutunut, mutta toisaalta toiminnan alkaessa kehitys voi olla vielä jyrkempi.

<sup>1</sup> CIT Research. 1990. s. 271

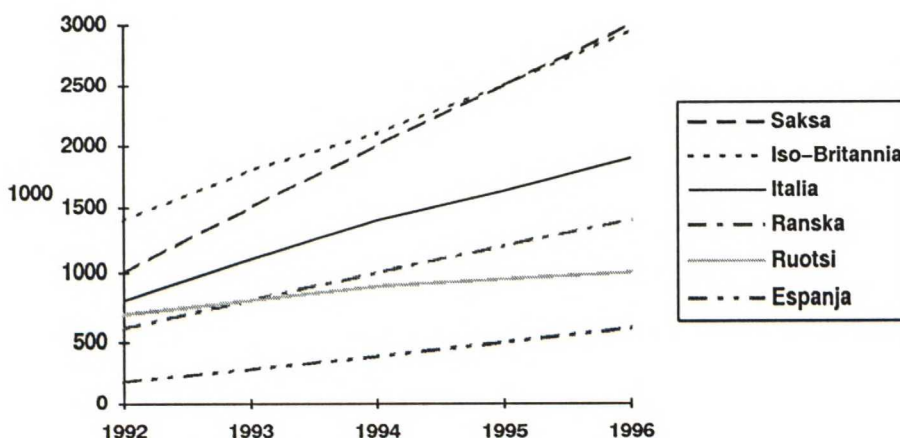


Päätelaitteiden hintataso määriteltiin kansainvälisesti jo GSM-standardin kehitysvaiheessa ja sillä pyritään ohjaamaan tilaajia valitsemaan digitaalinen puhelin analogisen sijasta. Ainakin alkuvaiheessa myös puheluhinnat ovat samalla tasolla eri verkoissa, mutta on odotettavissa että hinnoittelu muuttuu kannattavuuden ja kilpailutilanteen mukaan.



Kuva 4.19 Ennustettu GSM-tilaajamäärän kehitys Espanjassa

Vertailtaessa kasvua muiden kärkimaiden kesken nähdään, että Espanja tulee nousemaan puhelimien määrässä kuudennelle sijalle Euroopassa vuonna 1995 (kuva 4.20)<sup>1</sup>



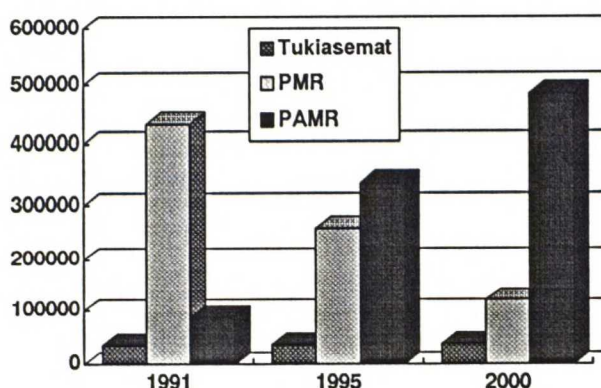
Kuva 4.20 Espanjan solukkoverkkojen tilaajamäärän kehitys verrattuna muihin Euroopan maihin

PMR-verkoissa ei ole odotettavissa yhtä nopeaa kasvukehitystä kuin solukkoverkkoissa. Yksityiset verkot eivät lisäänty johtuen tiukasta lupapolitiikasta ja suuntautumisesta yleisiin trunking-verkkoihin. Tavoitteena on saada yritykset luopumaan yksityisistä verkoista, jotka tuhlaavat kanavakapasiteettia, ja siirtymään julkisiin PAMR-palveluihin.

<sup>1</sup> Roscoe, A. et alii. 1992. s. 110

Osittain yritykset siirtyvät käyttämään myös solukkoverkkoja, vaikka niiden soveltuvuus toimintojen ohjaukseen ja yrityksen sisäiseen radioliikenteeseen ei ole hyvä.

PMR-verkoista vapautuva kanavamäärä voidaan siirtää tehokkaampaan käyttöön. Suurimpana esteenä on PMR-laitteiden pitkä käyttöikä, eikä niiden käyttöä voida lopettaa muuten kuin pitkän siirtymäajan kuluessa. Kuvasta 4.21 nähdään toimitettavien laitemäärien kehitys. Kokonaismäärä ei tule kasvamaan paljonkaan, mahdollisesti se pysyy jopa ennallaan.<sup>1</sup> Trunking-tyyppisten PAMR-verkkojen tilaajamäärä kasvaa kääntäen verrannollisesti yrityskohtaisten verkkojen tilaajamäärän pienentymiseen nähden. Laitteiden arvo on kuitenkin tyypillisesti suurempi kuin solukko verkoissa johtuen pienemmästä volyymista ja erikoistoiminteista.



Kuva 4.21 PMR-laitteiden toimitusmäärien kehitys

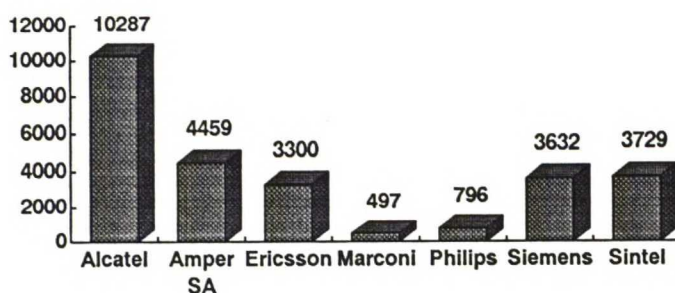
Myös PMR- ja PAMR-verkot tulevat olemaan digitaalisia tulevaisuudessa. Analogisten verkkojen rinnalle aletaan rakentaa ETSI:n TETRA-standardin mukaisia digitaalisia PMR-verkkoja 1990-luvun loppupuolella. Niiden rakentamistarvetta kasvattavat mm. viranomaisverkkojen liikenteen salaamistarve ja dataliikenteen suorituskyvyn nostamistarve.

Vuoden 2000 tienoilla ennustetaan kaikkien uusien trunking-tyyppisten verkkojen olevan digitaalisia (Liite 7). Espanja tuskin on ensimmäisten maiden joukossa digitaalisten PMR-verkkojen käyttöönotossa. Niiden kustannusten arvellaan olevan huomattavasti korkeammat analogisiin verkkoihin verrattuna.

#### 4.6.2 Yritysten väliset markkinaosuudet

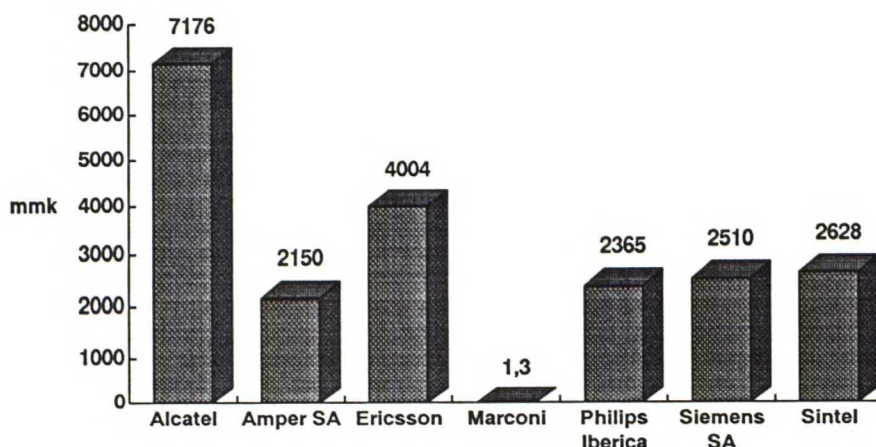
Seuraavassa kuvassa 4.22 on tärkeimpien Espanjan tietoliikennemarkkinoilla toimivien matkapuhelinverkkoja tai matkapuhelimia toimittavien yritysten henkilöstömäärät.

<sup>1</sup> Systems Dynamics. 1992. s. A.41



Kuva 4.22 Tärkeimpien tietoliikenneyritysten (Telefónican lisäksi) henkilömäärät Espanjassa vuonna 1992<sup>1</sup>

Markkinaosuudet jakaantuvat melko tarkkaan henkilömäärien suhteessa suurempien yritysten osalta. Kuvassa 4.23 on samojen yritysten liikevaihto vuonna 1990.<sup>2</sup> Muiden yritysten yhdessä muodostama osuus on tietysti tärkeä.



Kuva 4.23 Suurimpien tietoliikenneyritysten liikevaihto Espanjassa

Espanjassa on suhteellisen suuri määrä pieniä ja keskisuuria yrityksiä, jotka ovat erikoistuneet jollekin tietoliikenteen segmentille. On syytä huomata, että Amper SA on Telefónican ja yksityisten omistama yritys, josta Telefónica omistaa 60%.

#### 4.7 Investoinnit tietoliikenteeseen

Huolimatta tämänhetkisestä huonosta taloudellisesta tilanteesta Espanja tulee investoimaan erittäin suuria summia tietoliikenteeseen. Peruspalvelujen kehittäminen ja nopeasti kasvava erikoispalvelujen tarve edellyttää nopeaa investointiaikataulua. Myös matkapuhelinpalvelut kuuluu siihen ryhmään, jossa palvelutarve kasvaa koko ajan ja investoinnit kannattavat. Kuvasta 4.24 nähdään investointien kehitys tulevaisuudessa.

<sup>1</sup> World Electronics Companies File. 1992. s. 5.24.4–5.24.5

<sup>2</sup> Ibidem





Kuva 4.24 Tulevaisuuden investoinnit tietoliikenteeseen Espanjassa

#### 4.8 Case-tutkimus; Nokia Cellular Systems Oy

Nokia Cellular Systems Oy (NCS) on yritys, joka toimittaa solukkoverkkoja NMT450-, NMT900- ja GSM-standardeilla sekä trunking-standardin MPT1327 mukaisia PMR-verkkoja. NCS ei toimita solukkoverkkojen päätelaitteita, mutta trunking-järjestelmien päätelaitteet kuuluvat tuotevalikoimaan. Yrityksen liikevaihto on noin kaksi miljardia markkaa ja valtaosa tuotannosta menee vientiin. Tytäryrityksiä ja toimistoja on noin kahdessakymmenessä maassa. Myös Espanjassa on tytäryritys, Nokia Telecommunications SA, jonka toimitilat ovat Madridissa. Henkilöstömäärä on alle kymmenen ja koostuu markkinoinnista ja toimistopalveluista.

NCS on suhteellisen nuori järjestelmätoimittaja suurten tietoliikennejättien (Siemens, Alcatel, Ericsson, Motorola jne.) joukossa. Se on kuitenkin kasvanut erittäin nopeasti lähinnä Itä-Euroopan NMT450 kauppohen, digitaalisten verkkojen (GSM, PCN) suurtilausten ja isojen järjestelmien osatoimitusten ansiosta. Tärkeimmät markkina-alueet ovat Eurooppa ja Aasia, joissa järjestelmäkauppoja on tehty runsaasti viime vuosina. Nopeat toimitusajat ja järjestelmien luotettavuus ovat olleet vahvoja menestystekijöitä.

NCS on toimittanut Espanjaan muutamia trunking-järjestelmiä, ja saanut niistä tarvittavat referenssit tulevaisuutta ajatellen. Ensimmäinen toimitussopimus tehtiin Madridin vesilaitoksen kanssa vuonna 1989. Sitä ennen Nokia oli myynyt Espanjaan ainoastaan transmissiolaitteita ja puhelimia Ericssonin toimittamaan TMA450-verkkoon. Sopimus saatiin siis ilman mainittavia markkinointiponnisteluja, ja järjestelmäkonseptikin oli vielä osittain keskeneräinen. Sen jälkeen solmittiin yhteistyösopimus vastaperustetun Omnilogic Telecomunicacionesin kanssa, ja se alkoi markkinoida NCS:n trunking-verkkoja.

Vuonna 1990 Telefónica valitsi toisen sukupolven matkapuhelinverkoksi TACS-verkon, ja laitetoimittajaksi Motorolan paikallisen yrityksen. Nokia oli mukana tarjouskilpailussa, mutta ei kuulunut kolmen tärkeimmän kilpailijan joukkoon. Tällä

hetkellä on menossa tarjousvaihe toisen GSM-operaattorin osalta, ja NCS on mukana neuvotteluissa.

Voidaan katsoa, että NCS:n suhteellinen panostus markkinointiin Espanjassa on ollut alhaisempi kuin muissa Länsi-Euroopan maissa. Syitä ovat mm.

- Espanjan eristyneisyys
- markkinoiden epätasapaino, Telefónican dominoiva asema ja yhteisyritykset joidenkin valmistajien kanssa
- kielelliset ongelmat (sopimukset, tuotedokumentointi jne.)
- poliittisten suhteiden merkitys
- tuotekehityksen ja tuotannon aloittamisen kynnys korkea
- monista syistä johtuvat projektiaikataulujen epävarmuudet

Tällä hetkellä on kuitenkin tilanne muuttumassa, ja Espanjan merkitys kohdemaana kasvaa. Tytäryritys on rekisteröity vuonna 1991, ja sen avulla markkinoidaan kaikkia Nokian tietoliikennetuotteita. Erittäin tärkeitä tulevat olemaan trunking-verkkojen ja GSM-verkkojen laitetoimitukset joista kilpaillaan muiden järjestelmätoimittajien kanssa. Mahdollisuudet ainakin osatoimituksiin ovat olemassa. Trunking-verkkojen osalta markkinaosuus on korkea, ja tulevista laitetoimituksista Espanjaan Nokian osuus tulee olemaan yli puolet.



## 5 LUOTETTAVUUSANALYYSI

Markkinoiden kehityksen ennustaminen hyviksi havaituilla metodeilla antaa yhtenäisiä tuloksia myös Espanjassa. Tällä hetkellä Espanjassa on kuitenkin tapahtumassa niin suuria muutoksia matkapuhelinmarkkinoiden kannalta, että niiden aiheuttamien vaikutusten huomioiminen ennusteissa on lähes mahdotonta.

Laitemäärien ja kaupan arvon kehityssennusteet voivat muuttua huomattavasti siinä tapauksessa, että talouden laskusuhdanne pitkittyy. Myös poliittisten olojen muutos voi vaikuttaa voimakkaasti kehityssuuntaan. Euroopan Yhteisön vaikutus puolestaan tasaa näiden riskien painoarvoa.

### 5.1 Kehityssennusteet

Yleisesti Euroopassa on koko matkapuhelinverkkojen olemassaolon ajan aliarvioitu kasvun nopeus ennusteissa. Espanja poikkeaa hiukan tästä linjasta, mutta viimeisten kolmen vuoden aikana kasvu on kuitenkin ollut selvästi ennusteita suurempi. Vuoden 1992 lopussa solukoverkkotilaajien määrä oli noin kaksi kertaa suurempi kuin oli ennustettu kolme vuotta aikaisemmin. Tästä syystä nykyisiin ennusteisiin on syytä suhtautua varauksellisesti. On todettava, että eri lähteissä annetut kehitysnäkymät ovat varsin yhdenmukaisia, mutta suurin osa on laadittu aikana, jolloin Espanjan talous näytti paljon paremmalta kuin nyt.

Espanjassa yleinen elintaso ja toisaalta suhtautuminen uusiin teknologioihin rajoittaa matkapuhelintiheyden kasvua. Sellaisiin lukemiin kuin esim. pohjoismaissa ei Espanjassa tulla pääsemään ainakaan seuraavien kymmenen vuoden aikana. Joka tapauksessa jyrkkä kasvu on odotettavissa, ja palvelujen kapasiteettia laajennetaan sen mukaisesti.

Matkapuhelintiheyden kasvuun vaikuttavia tekijöitä<sup>1</sup> ovat mm.

- matkapuhelinpalvelujen tarjoamisaika (markkinoiden kypsyys)
- väestötiheys
- väestökasvun nopeus
- lukutaitoisten prosentuaalinen osuus
- normaalipuhelimien yleisyys
- henkilöautojen yleisyys
- ammattikäytössä olevien autojen yleisyys
- tieverkon tiheys ja sen kehittäminen
- bruttokansantuotteen kasvun kehitys
- teollisuudessa ja palvelualoilla olevan työväestön osuus kokonaismäärästä
- enemmän kuin yhden matkapuhelinoperaattorin olemassaolo
- yksityishenkilöiden osuus matkapuhelintilaajista
- matkapuhelimien keskimääräinen hinta

Näistä tekijöistä väestötiheys, väestökasvun nopeus, lukutaitoisten osuus, normaalipuhelimien yleisyys, bruttokansantuotteen kasvun kehitys, elinkeinorakenne, operaattorien määrä ja matkapuhelimien hinta vaikuttavat markkinoihin negatiivisesti.

<sup>1</sup> Roscoe, A. et alii. 1992. s. 29–30



Palvelujen korkea hinta ja heikko taloudellinen tilanne eivät kannusta hankkimaan puhelinta. Tosin uudet operaattorit, talouden kehitys jatkossa ja elinkeinorakenteen muuttuminen teollisuuden ja palvelualojen suuntaan voivat muuttaa tilannetta näiltä osin.

Positiivinen vaikutus nopeaan matkapuhelinpalvelujen palvelutarpeen kasvuun on autokannan ja tieverkoston tiheydellä, markkinoiden alhaisella kyllästymisasteella ja yksityistilaajien määrällä. Liitteessä 1 on esitetty eri tekijöiden aiheuttamat korrelaatiokertoimet ennusteisiin. Liitteessä 2 on vertaileva kaavio bruttokansantuotteen vaikutuksesta matkapuhelintiheyden kehitykseen. Espanja on tässä vertailussa selvästi jäljessä muita Länsi-Euroopan maita.

## 5.2 Taloudellisen kehityksen vaikutus

Työttömyys, Euroopan Yhteisön asettamien vaatimusten täyttäminen ja kassavarantojen vähäisyys tulevat varmasti vaikuttamaan siihen, ettei Telefónica eivätkä kilpailevat operaattorit pysty rakentamaan radioverkkoja halutussa aikataulussa. Vuonna 1993 bruttokansantuotteen kasvu voi muuttua jopa negatiiviseksi. Vaikka operaattorien toimilupien todennäköisissä saajissa tulee olemaan yksityisten yritysten muodostamia konsortioita, niidenkään taloudelliset resurssit eivät riitä kovin nopeaan palvelujen kehittämiseen.

Hallituksen talouspolitiikka on painottunut alhaisen inflaation ja vakaan valuutan ylläpitoon. Pyrkimys täyttää EY:n rahaunionin vaatimukset on edellyttänyt tällaista linjaa. Espanja joutui kuitenkin devalvoimaan valuuttansa vuoden 1992 syksyllä. Tämä kasvattaa suoraan ulkomaisten laitehankintojen kustannuksia ja investointitarvetta. Tässä suhteessa myös kilpailevat laitetoimittajat ovat eri asemassa valuuttaheilahtelujen vuoksi. Korkotason lasku voi kuitenkin rohkaista yrityksiä etenemään suunnitelmissa aiotulla tavalla.

Laitetoimittajilla on myös mahdollisuus vaikuttaa kehitykseen investoimalla Espanjaan ja laajentamalla tuotantoa, tuotekehitystä ja muita toimintoja. Jo tällä hetkellä esim. Alcatelin liikevaihdosta noin 10% tulee Espanjan tietoliikennemarkkinoilta.<sup>1</sup> Paikalliset toiminnot helpottavat operaattoreiden hankintamenettelyä. Uusien tuotanto- ja toimitilojen rakentaminen on edullisempaa kuin muutama vuosi sitten.

Kokonaisuutena taloudelliset tekijät eivät vaikuta kovin paljon kehitykseen. Edellä mainitut vaikutukset ovat osittain vastakkaissuuntaisia ja siten kompensoivat toistensa vaikutusta.

## 5.3 Poliittiset vaikutukset

On mahdollista, että kilpailun vapautuessa poliittiset tahot eivät voi enää estää Telefónicaa säätelemästä palveluhinnoittelua vapaasti. Euroopan yhteisön säännökset edellyttävät ohjattua hinnoittelua vain peruspalvelujen osalta, ja matkapuhelinpalvelut voisi hinnoitella markkinatilanteen mukaan. Tällöin Telefónica voisi aloittaa hintasodan, jonka pitkittyessä muut operaattorit joutuisivat taloudellisiin vaikeuksiin.

<sup>1</sup> Communications International. 1992. s. 37

Kesäkuun 1993 vaalit voivat muuttaa poliittisia voimasuhteita niin, että vaikutukset näkyvät myös tietoliikennealan lainsäädännössä. Joka tapauksessa vaalit ovat yksi hidastava tekijä toimilupien myöntämisessä ja hankintasopimusten tekemisessä. Poliittiset vaikutukset kasvattavat myös riskejä ja huonontavat ennusteiden luotettavuutta.

## 6 SUOSITUKSET

Tutkimuksen tulosten perusteella on päädytty antamaan joitakin suosituksia yrityksille, joita kiinnostavat Espanjan tietoliikenne- ja erityisesti matkapuhelinmarkkinat. Seuraavassa on lueteltu suositukset ja niiden perustelut.

*Nyt on sopiva aika perustaa tytäryritys ja investoida Espanjaan.* Espanjan heikosta taloudellisesta tilasta johtuen tarjolla on työvoimaa ja palkkakustannukset ovat vastaavat kuin muissa Länsi-Euroopan maissa. Liiketilaa on vuokrattavissa runsaasti, ja hintataso välittömästi suurten kaupunkien keskustojen ulkopuolella kohtuullinen. Tuotantoon soveltuvan teollisuustilan saatavuus on melko hyvä. Infrastruktuuri yleisesti ei vastaa kaikilta osin Länsi-Euroopan tasoa, esim. teollisuusalueilla voi olla puutteita kunnallistekniikan kanssa, mutta kehitystä tapahtuu koko ajan. Valmiin tilan hintataso on laskenut huomattavasti 1980-luvun lopun tasosta. Myös Espanjan valuutan heikkeneminen parantaa ulkomaisten yritysten toimintaedellytyksiä.

*Espanjalaiset teleoperaattorit investoivat valtavia summia uusien verkkojen rakentamiseen lähivuosina.* Tästä johtuen markkinoiden koko kasvaa ja jaettavaa on enemmän. On selvää, että nykyiset vahvat laitetoimittajat tulevat tekemään kaikkensa osuutensa kasvaattamiseksi, mutta siitä huolimatta muidenkin mahdollisuudet kasvavat. Ne, jotka ovat ensin mukana, kasvattavat parhaiten omia mahdollisuuksiaan saada kauppvoja.

*Yrityksen ostaminen tai yhteistyöpartnerin hankkiminen on käytännössä välttämätöntä toiminnan aloittamiseksi.* Poliittiset ja kulttuuriset ominaispiirteet aiheuttavat sen, että uusi ja tuntematon yritys kohtaa suuria vaikeuksia yrittäessään luoda suhteita asiakasyrityksiin. Sopimusten taustalla on aina enemmän tai vähemmän henkilöiden väliset suhteet ja vaikutusvalta.

*Yritysten väliset kytkennät on syytä tuntea tarkkaan ennen kuin muodostaa yhteistyöyrityksiä tai yhteistoimintasopimuksia Espanjalaisten yritysten kanssa.* Espanjassa on runsaasti yritysten välistä ristiinomistusta, ja siksi sopimuksiin vaikuttavien tekijöiden määrä kasvaa. Sopimusten tekeminen voi olla hankalaa joissakin tapauksissa. Alan asiantuntijoiden ja konsulttiyritysten käyttö on suositeltavaa.

*Rahoituksen järjestäminen paikallisesti on mahdollista.* Huolimatta huonosta taloudellisesta tilanteesta espanjalaiset pankit ovat menestyneet hyvin ja toimivat luotettavasti. Espanjan lainsäädännön eroista johtuen on syytä käyttää juridista tukea kaikissa neuvotteluissa ja sopimusten teossa.

*Laitteiden vienti maahan on helpottunut Euroopan Yhteisön jäsenyyden myötä, ja tulee vapautumaan entisestään 1990-luvulla.* Päätelaitteiden osalta tuonti Espanjaan on lähes vapaata ja muidenkin tietoliikennelaitteiden osalta EY-maista. Tytäryhtiön kautta voidaan viedä vapaasti tavaraa, jos tytäryhtiö on rekisteröity normaalisti Espanjassa.



Toisaalta EY:n direktiivit kiristävät jonkin verran laitteiden tarkastuttamiseen ja tyyppihyväksyntään liittyviä säännöksiä. Aiemmin laitteiden maahantuonti ei riippunut hyväksyttämisasioista, mutta nykyään on meneteltävä yleiseurooppalaisen käytännön mukaisesti.

*Telefónica tulee olemaan vahva vastustaja kilpaileville operaattoreille myös tulevaisuudessa.* Monopoliaseman menettäminen ei tule ratkaisevasti heikentämään Telefónican asemaa. Se on jo valmistautunut kilpailutilanteeseen ja pystyy edelleen parantamaan kilpailukykyään mm. palvelutason ja hinnoittelun avulla.

*Osatoimitusten tekeminen standardoituihin verkkoihin on mahdollista myös pienille yrityksille.* Tämä ei koske yksin Espanjan markkinoita mutta pätee niillä varsin hyvin. Esimerkkinä Telefónican kaksi GSM-koeverkkoa, joihin on toimittanut laitteita ainakin viisi eri yritystä. Kilpailevat operaattorit tyypillisesti ostavat laitteet eri valmistajilta.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen tavoittena on ollut kartoittaa Espanjan matkapuhelinmarkkinoiden kehittymistä ja alan tulevaisuudennäkymiä laitteita toimittavien yritysten kannalta. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että markkinat ovat olleet 1980-luvulla varsin sulkeutuneet ja että markkinoilla ovat toimineet pääasiassa vain Telefónica, suuret monikansalliset yritykset ja niiden espanjalaisten kanssa muodostamat yhteistyöyritykset. Uusilla yrittäjillä on ollut pienet mahdollisuudet onnistua markkinoille pyrkimisessä.

Avautuvien markkinoiden vaikutuksesta

- yritysten pääsy markkinoille helpottuu
- yleinen hintataso laitteissa ja palveluissa laskee
- tietoliikennelaitteiden tuonnin volyymi Espanjaan kasvaa
- Telefónica joutuu kilpailemaan pitääkseen markkinaosuutensa operaattorina
- paikalliset tietoliikennelaitteiden valmistajat joutuvat kilpailemaan enemmän tuontiyritysten ja uusien yritysten kanssa
- yhtenäiset markkinat ja standardoidut tuotteet tasaavat yritysten kokoerojen vaikutusta

Esimerkkitapauksena tutkittiin suomalaisen matkapuhelinjärjestelmiä toimittavan yrityksen, Nokia Cellular Systemsin menestymistä Espanjan tietoliikennemarkkinoilla. Yritys on toiminut viisi vuotta Espanjassa ja vakiinnuttanut asemansa liikevaihdon kasvaessa vuosittain. Markkinoille tulossa oli Nokian kohdalla ja yleisemminkin tärkeää, että

- ensimmäiset toimitussopimukset on hankittu yhteistyöyrityksen kautta
- laitteiden ja järjestelmien toimittaminen pelkkien yhteistyöyrityksen kautta on alussa riskittömin vaihtoehto
- oman yrityksen tai tytäryrityksen perustaminen on tarpeen, jos tehdään sopimuksia suoraan loppuasiakkaan kanssa
- tuotannon ja tuotekehityksen aloittaminen Espanjassa tai siirtäminen sinne sisältää paljon riskejä
- markkinaosuuden kasvattaminen vaatii huomattavia investointeja ja kestää pitkään

Tässä vaiheessa Nokian osuus koko tietoliikennemarkkinoista on vielä niin pieni, että todella suurten sopimusten saaminen vaatii suuria ponnisteluja. Se edellyttää myös, että Espanjaan hankitaan lisää henkilöstöä ja toimitiloja. Vähimmäisvaatimuksena on perustaa asiakaspalvelukeskus, jonka toimintoihin kuuluu ainakin huolto-, koulutus-, järjestelmätestaus- ja järjestelmäsuunnittelupalveluja.

Espanjan kuuluminen Euroopan Yhteisöön on tekijä, joka muuttaa aiemman huonon ennustettavuuden kehityksen ja markkinoiden suhteen paremmaksi. Tietoliikennettä ja laitemarkkinoita koskeva lainsäädäntö yhtenäistyy muun Euroopan kanssa, ja se parantaa yritysten mahdollisuuksia lähteä mukaan investoimaan Espanjaan.

Tämänhetkiset vahvat laitetoimittajat, kuten Alcatel, Ericsson, Motorola ja Amper joutuvat luopumaan jonkinlaisesta hovihankkijan asemastaan. Telefónica'n merkitys pakostakin vähenee, ja yleisen hintatason laskun seurauksena nekin joutuvat kovempaan kilpailuun keskenään ja muiden yritysten kanssa. Digitaalisten verkkojen toimituksissa markkinaosuudet voivat jakaantua aivan eri tavalla kuin analogisissa verkoissa.



## 8 YHTEENVETO

Tämän diplomityön tarkoituksena on ollut selvittää Espanjan matkapuhelinmarkkinoiden nykytilannetta ja tulevaisuudennäkymiä laitetoimittajien ja uusien operaattorien näkökulmasta. Työ tehtiin Nokia Cellular Systems Oy:ssä, joka on yksi suhteellisen uusista laitetoimittajista Espanjan markkinoilla. Nokia Cellular Systems Oy ja sen emoyhtiö Nokia Telecommunications Oy ovat toimittaneet tietoliikennelaitteita Espanjaan noin kymmenen vuotta, joista neljä viime vuotta aktiivisemmin.

Työssä on tutkittu ensin Espanjan taloudellista tilannetta ja sen kehityssuuntaa. Talouden indikaattorien ja ennusteiden avulla on pyritty selvittämään investointikehitystä ja yritysten mahdollisuuksia menestyä. Lainsäädännön muuttuminen ja liberalisointipyrkimykset tuotiin myös esille, sillä niiden merkitys markkinoiden kehitykseen on suuri. Näiden yhteisvaikutus on ratkaiseva Telefónican kannalta. Sen tulevaisuus on paljolti kiinni uuden tietoliikennelain lopullisesta muodosta ja kilpailun vapauttamisesta.

Vuoden 1993 aikana tullaan tekemään runsaasti toimitussopimuksia mahdollisten operaattorien ja laitetoimittajien välillä. Varsinkin PMR- ja PAMR-verkkoja aletaan rakentaa jo ennen toimilupien myöntämistä. Espanjan hallinnollinen valvonta on tässä suhteessa muista maista poikkeava, sillä se käytännössä sallii luvattomien verkkojen toiminnan.

Nykyisten palvelujen kartoittaminen ja esittäminen on ollut pohjana niiden kehityksen tutkimiselle. Espanjan matkapuhelinpalvelut ovat monipuolisuudellaan ja laajuudellaan aivan muiden Länsi-Euroopan maiden tuntumassa, ja kehityspotentiaalia on olemassa runsaasti. Erilaisia tutkimuksia vertaamalla on pyritty hakemaan todennäköiset kasvukäyrät ja kehityssuunnat.

Tilaajamäärien kasvuennusteet osoittavat, että uusilla operaattoreilla on hyvät mahdollisuudet saavuttaa merkittäviä markkinaosuuksia palvelutarjonnassa. Myös laitetoimittajien kesken on huomattavasti isompi kokonaistoimitusmäärä jaettavana kuin ennen. Päätelaitemarkkinoilla kehitys ei lupaa yhtä suuria muutoksia, sillä niiden markkinat on vapautettu jo aiemmin.

Tulosten luotettavuutta on analysoitu luvussa viisi. Yleensä matkapuhelinkapasiteetin tarve ja tilaajamäärien kasvu on ennustettu liian pieneksi Länsi-Euroopan maissa. Nykyiset ennusteet on laadittu huomioiden nämä virheet ja niiden syyt. Siitä syystä kasvuennusteet näyttävät erittäin nopeaa kehitystä varsinkin Espanjassa. Kasvu jakaantuu selvästi eri palvelujen kesken, ja painopiste siirtyy digitaalisiin solukoverkkoihin 1990-luvun loppupuolella. PMR- ja PAMR-palvelujen kasvu ei tule olemaan yhtä nopeaa.

Saatujen tulosten perusteella on annettu suosituksia, jotka soveltuvat erityisesti pienille ja keskisuurille yrityksille. Näiden joukkoon kuuluu myös Nokia Cellular Systems Oy, jonka toiminnan laajuus Espanjassa on vielä verraten pieni. Suositusten avulla voi tarkistaa yrityksen strategisia lähtökohtia ja toimintasuunnitelmia. Suositukset ovat selvästi sen suuntaisia, että ne rohkaisevat yrityksiä lähtemään mukaan Espanjan markkinoille.

Lopuksi on tehty johtopäätöksiä, jotka tuovat esille oleellisimpia tutkimustuloksia. Johtopäätökset sisältävät tärkeimpiä huomioita koskien matkapuhelinmarkkinoita, laitetoimittajia ja erityisesti Nokia Cellular Systems Oy:n toimintaa Espanjassa. Nokian osuus PMR- ja PAMR-verkkojen toimittajana on suuri, ja mahdollisuuksia on saada toimitussopimuksia myös digitaalisiin solukko-verkkoihin. Joka tapauksessa markkinaosuus näyttäisi kasvavan tulevina vuosina.

Espanjan matkapuhelinmarkkinat on mielenkiintoinen tutkimuskohde, jonka nopea kehitys vaatii jatkuvaa seurantaa ja reagointia. Jo vuoden kuluttua tilanne voi olla aivan erilainen kuin tällä hetkellä.

## LÄHDELUETTELO

### Kirjallisuus

- 1 Roscoe, A., Tarlin, J., Sizoo, L. 1992. World Cellular Market: 1992. Washington D.C., Economics and Management Consultants International, Inc.

### Artikkelit

- 1 Alcatel: very big and still growing strong. 1992. Communications International 37.
- 2 Datapro. SPAIN The Commercial and Regulatory Environment.
- 3 Financial Times. 1993. Mobile Communications. Issue 117.
- 4 Financial Times. 1993. Mobile Communications. Issue 118.
- 5 Financial Times. 1993. Mobile Communications. Issue 121.
- 6 García Moreno, A., Alcelay, S. 1993. Un debate en el peor momento económico de la década socialista. ABC 1993-03-02.
- 7 Garrard, G., Harrison, R. 1993. The Introduction of GSM. Pan-European Mobile Communications. Issue 12.
- 8 Strivens, P., Martin, A. 1993. Towards a Common Strategy: Telecommunication Regulation in the European Community (Part 1). Telecommunications 2/1993.
- 9 Suomalainen-Pedrosa, P. 1992. Espanja teki pakkolaskun. Talouselämä 41.
- 10 Telecomeuropa. 1992. Personal Communications Newsletter. Volume 3, issue 6.
- 11 Telecomeuropa. 1992. Personal Communications Newsletter. Volume 3, issue 8.

### Tutkimusraportit

- 1 Datapro. 1991. SPAIN The Commercial and Regulatory Environment. New Jersey, McGraw-Hill.



**Haastattelut**

- 1 de Pedro, J., toimitusjohtaja, Omnilogic Telecomunicaciones. Madrid  
1992-02-19
- 2 Hernando Rabanos, J. M., professori, Universidad Politecnica de Madrid.  
Madrid. 1993-03-01
- 3 Karkovirta A., myyntipäällikkö, Nokia Telecommunications SA. Madrid.  
1993-05-07
- 4 Mazarío Modrón, J. C., osastopäällikkö (matkapuhelimet), Omnilogic  
Telecomunicaciones. Madrid. 1992-12-21 ja 1993-03-04

**Matkapuhelinpalvelujen kasvukehitykseen vaikuttavien tekijöiden korrelaatio-kertoimia**

Muuttuja	Korrelaatiokerroin
----------	--------------------

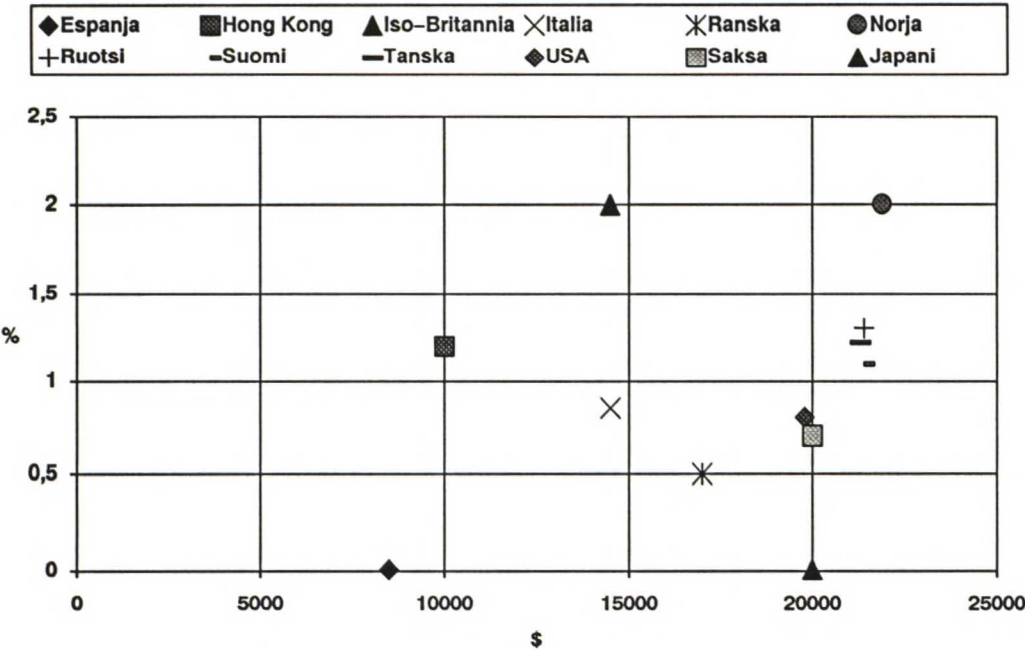
Merkittävät tekijät:

Palvelun ikä	0.49
BKT/pääoma	0.54
Palvelun liittymäkustannukset	0.38
Tavallisten puhelimien yleisyys	0.51
Autotiheys	0.42

Vähemmän merkittävät tekijät:

Operaattorien määrä	0.16
Järjestelmien määrä	0.27
Yksityinen operaattori	0.12
Väestömäärä	- 0.12
Väestötiheys	- 0.02
Maatalouden osuus bruttokansantuotteesta	- 0.23

Vertaileva kaavio bruttokansantuotteen vaikutuksesta matkapuhelintiheyteen



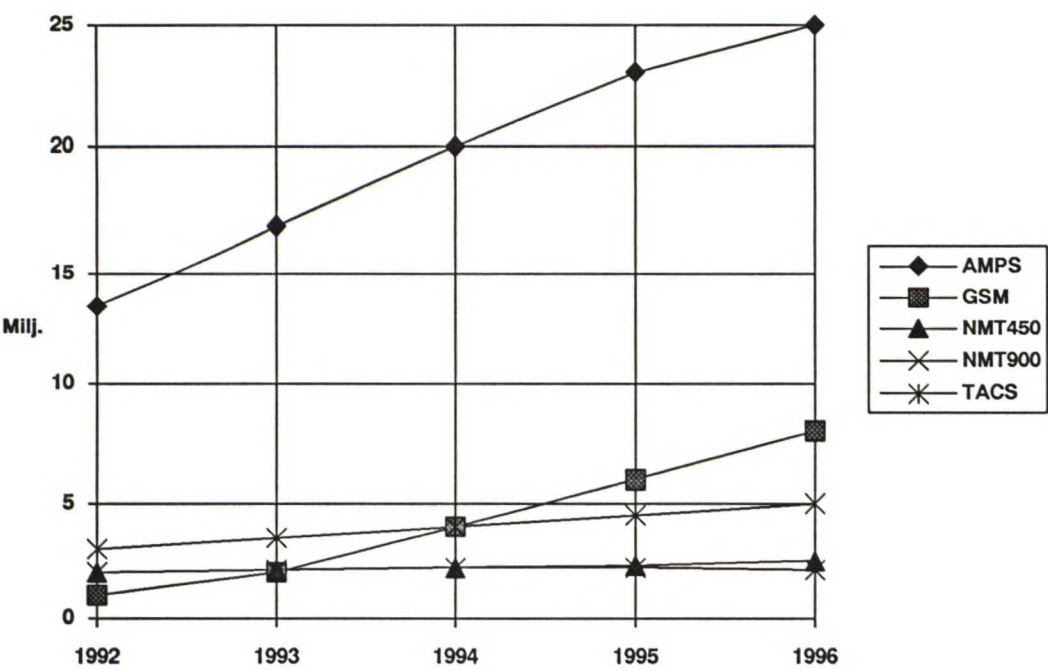
Vaaka-akselilla bruttokansantuote dollareina henkilöä kohti, pystyakselilla matkapuhelintiheys prosentteina



## Solukko-verkkopuhelimien myynti alueittain ja järjestelmittain 1992–1996

	1992	1993	1994	1995	1996
AMPS	6.241.700	7.118.500	8.169.700	8.660.700	7.903.200
GSM					
Länsi-Eurooppa	345.700	1.089.100	1.469.800	1.923.500	2.229.900
Aasia	0	42.800	107.500	257.400	399.700
Lähi-Itä	0	0	1.900	3.600	9.300
Kaikki yht.	345.700	1.131.900	1.606.200	2.184.500	2.638.900
NMT450					
Länsi-Eurooppa	152.100	137.100	99.100	107.900	111.500
Aasia	118.000	199.300	328.800	349.900	401.800
Itä-Eurooppa	54.600	53.900	109.600	198.300	255.100
Lähi-Itä	30.700	24.000	27.000	30.700	36.500
Afrikka	20.700	37.400	39.300	46.100	52.900
Kaikki yht.	376.100	451.700	603.800	732.900	857.800
NMT900					
Länsi-Eurooppa	322.900	317.900	217.400	164.100	147.000
Afrikka ja Aasia	8.500	14.800	35.000	23.500	28.700
Kaikki yht.	331.400	332.700	252.400	187.600	175.700
TACS					
Länsi-Eurooppa	586.500	694.500	631.100	592.200	581.000
Aasia	235.600	270.700	275.300	348.200	445.400
Lähi-Itä	51.600	73.700	68.100	63.700	59.700
Afrikka	7.700	10.600	12.900	13.500	14.400
Kaikki yht.	881.400	1.049.500	987.400	1.017.600	1.100.500
Muut	437.200	64.900	40.000	37.900	36.000
Kaikki yht.	8.613.600	11.220.700	13.937.000	16.461.900	18.924.700

Tilaajamäärien kehitys eri järjestelmissä



**Solukkoverkkojen tilaajatiheyden prosentuaalinen kehitys eräissä Euroopan maissa**

	1992	1993	1994	1995	1996
Belgia	0.64	0.78	0.93	1.11	1.31
Espanja	0.48	0.74	0.99	1.25	1.50
Hollanti	1.09	1.39	1.71	2.08	2.44
Irlanti	1.42	1.93	2.50	3.10	3.70
Islanti	5.54	6.39	7.06	7.65	8.24
Iso-Britannia	2.37	2.91	3.51	4.16	4.87
Italia	1.41	1.85	2.33	2.79	3.26
Itävalta	1.98	2.53	3.06	3.62	4.22
Kreikka	0.00	0.07	0.23	0.37	0.53
Kypros	0.95	1.28	1.66	2.16	2.72
Norja	6.21	6.92	7.67	8.42	9.03
Portugali	0.18	0.28	0.39	0.53	0.69
Ranska	0.96	1.30	1.67	2.06	2.50
Ruotsi	7.90	8.85	9.73	10.54	11.21
Saksa	1.60	2.37	3.13	3.88	4.64
Suomi	6.95	7.93	8.60	9.15	9.63
Sveitsi	3.38	4.07	4.69	5.29	5.88
Tanska	4.02	4.60	5.26	5.91	6.57



**Järjestelmien kasvunopeus prosentteina eräissä Euroopan maissa**

	1992	1993	1994	1995	1996
Belgia	22	21	20	19	18
Espanja	73	54	35	26	21
Hollanti	40	29	23	22	18
Irlanti	54	36	30	24	20
Islanti	15	16	12	10	9
Iso-Britannia	13	23	21	19	17
Italia	44	31	26	20	17
Itävalta	33	28	21	19	17
Kreikka			214	64	43
Kypros	39	36	32	32	27
Norja	13	12	11	10	8
Portugali	54	53	43	36	31
Ranska	42	35	29	24	22
Ruotsi	15	12	10	9	7
Saksa	89	48	33	24	19
Suomi	21	15	9	7	6
Sveitsi	28	21	16	13	11
Tanska	17	14	14	12	11
Keskimäärin	33	29	23	19	17

**Digitaalisten PMR- ja PAMR-verkkojen prosentuaalinen tarve ajan funktiona**

